

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED*  
*LEARNING* DENGAN *PRAKTIKUM VIRTUAL* MATERI ASAM BASA  
DI MASA PANDEMI UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR  
PESERTA DIDIK**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Guna Memperoleh  
Gelar Sarjana Pendidikan  
dalam Ilmu Pendidikan Kimia**



Oleh:

**TIKA FAUZIATUL MAULA**

**NIM : 1708076057**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO**

**SEMARANG**

**2021**

## PERNYATAAN KEASLIAN

---

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tika Fauziatul Maula

NIM : 1708076057

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Learning*  
Dengan *Praktikum Virtual* Materi Asam Basa Di Masa  
Pandemi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian atau karya  
saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk  
sumbernya.

Jepara, 20 Juni 2021

Pembuat Pernyataan



Tika Fauziatul Maula

NIM 1708076057

# PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Prof Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang  
Telp.(024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

## HALAMAN PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini :

Judul : **Efektifitas Model Problem Based Learning Dengan  
Praktikum Virtual Materi Asam Basa Di Masa Pandemi  
Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik**

Penulis : Tika Fauziatul Maula

NIM : 1708076057

Prodi : Pendidikan Kimia

Telah diujikan dalam sidang *munaqosah* oleh dewan penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam ilmu pendidikan kimia.

Semarang, 29 Juni 2021

## DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang

Drs. H.A. Hasmy Hashona, M.A.  
NIP. 19640308 199303 1 002

Sekretaris Sidang

Fachri Hakim, M.Pd  
NIDN. 2003089101

Penguji Utama I

Atik Rahmawati, S.Si., M.Si.  
NIP. 19750516 200604 2 002



Penguji Utama II

Winda Udaibah, S.Si., M.Si  
NIP. 19850104 200912 2 003

Pembimbing I

Fachri Hakim, M.Pd  
NIDN. 2003089101

Pembimbing II

Teguh Wibowo, M.Pd  
NIP. 19861110 201903 1 011

## NOTA DINAS

Semarang, 20 Juni 2021

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo

Di Semarang

Assalamualaikum Wr. Wb

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul :Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *Praktikum Virtual* Materi Asam Basa Di Masa Pandemi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik

Nama : Tika Fauziatul Maula

NIM : 1708076057

Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam Sidang Munaqasah

Wassalamualaikum Wr. Wb

Pembimbing I

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping loops and strokes, positioned above a horizontal line.

Fachri Hakim, M.Pd

NIP. 2003089101

Semarang, 20 Juni 2021

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo

Di Semarang

Assalamualaikum Wr. Wb

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *Praktikum Virtual* Materi Asam Basa Di Masa Pandemi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik

Nama : Tika Fauziatul Maula

NIM : 1708076057

Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam Sidang Munaqasah

Wassalamualaikum Wr. Wb

Pembimbing II



Teguh Wibowo, M.Pd

NIP. 2010118601

## ABSTRAK

Nama : Tika Fauziatul Maula

NIM : 1708076057

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Dengan *Praktikum Virtual* Materi Asam Basa Di Masa Pandemi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektivitas penggunaan model *Problem Based Learning* dengan *praktikum virtual* untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik SMA N 13 Semarang. Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dan menggunakan penelitian jenis eksperimen. Metode yang digunakan adalah *quasi experiment* dengan desain eksperimen *nonequivalent control group design*. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI IPA SMAN 13 Semarang. Sampel yang dipergunakan adalah kelas XI IPA 4 sebanyak 36 peserta didik yang menjadi kelas eksperimen dan kelas XI IPA 2 sebanyak 34 peserta didik menjadi kelas kontrol. Sampel diambil dengan teknik *cluster random sampling*. Media *praktikum virtual* efektif untuk meningkatkan hasil belajar dibuktikan dengan nilai uji kesamaan dua rata-rata hasil belajar sebesar 0,710 dapat disimpulkan bahwa kedua kelas tersebut memiliki kemampuan yang sama. Penggunaan media *praktikum virtual* efektif dalam meningkatkan hasil belajar kelas eksperimen dibuktikan dengan rata rata hasil belajar sebesar 29,361 sedangkan rata rata hasil belajar pada kelas kontrol sebesar 23,939 dan nilai *n gain* kelas eksperimen sebesar 0,3366 dengan kategori sedang dan kelas kontrol sebesar 0,0578 dengan kategori rendah.

Kata kunci : *Problem Based Learning*, *Praktikum Virtual*, Asam Basa, Hasil Belajar.

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

*Alhamdulillahirobbil'alamin*, puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayah, taufik, serta inayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik dan lancar. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang selalu kita nantikan syafaatnya di hari kiamat nanti.

Dengan selesainya penulisan skripsi ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Ismail, M. Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
2. Ibu Atik Rahmawati S.Pd, M.Si selaku Ketua Prodi Pendidikan Kimia.
3. Bapak Fachri Hakim, M.Pd selaku Dosen Pembimbing I yang selalu memberikan bimbingan dan dorongan sehingga skripsi ini selesai dengan baik.
4. Bapak Teguh Wibowo, M.Pd selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan dan dorongan sehingga skripsi ini selesai dengan baik.
5. Ibu Mufidah, S.Ag., M.Pd selaku Wali Dosen yang selalu memberikan dukungan dan doa untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
6. Bapak Suparliyanto, S.Pd., M.Pd selaku Waka Kurikulum SMA N 13 Semarang yang telah memberikan izin penelitian.

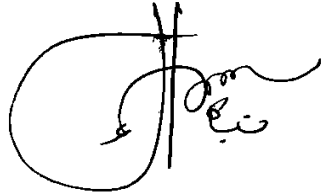
7. Segenap Dosen Pendidikan Kimia yang telah membekali banyak pengetahuan selama kuliah di UIN Walisongo Semarang.
8. Bapak Nurhadi dan Ibu Sri mu'lina tercinta selaku orang tua yang selalu memberikan pengorbanan, kasih sayang, dukungan, motivasi, serta rangkain doa yang tiada henti hingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik.
9. Saudaraku tersayang Adelia Zahra Amelia yang selalu memberikan dukungan dan doa hingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
10. Muhammad Muzaki yang selalu memberikan tawa dan luka dalam pengerjaan skripsi ini.
11. *Last but not least, I wanna thank me, for believing in me, for doing all this hard work, for having no days off, for never quitting, for just being me at all times.*

Akhirnya, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca. Aamiin

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*



Semarang, 20 Juni 2021  
Peneliti,

A handwritten signature in black ink, featuring a large, stylized 'T' and 'F' followed by a cursive flourish.

Tika Fauziatul Maula  
NIM 1708076057

## DAFTAR ISI

### Halaman Judul

<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>i</b>
<b>PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>NOTA DINAS .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	7
C. Pembatasan Masalah .....	8
D. Rumusan Masalah .....	8
E. Tujuan Penelitian .....	8
F. Manfaat Penelitian .....	9
<b>BAB II LANDASAN PUSTAKA .....</b>	<b>11</b>
A. Deskripsi Teori .....	11
B. Tinjauan Pustaka .....	26
C. Kerangka Berpikir .....	31
D. Hipotesis .....	33

<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>34</b>
A. Jenis Penelitian .....	34
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	35
C. Populasi dan Sampel Penelitian .....	35
D. Variabel dan Indikator .....	36
E. Teknik Pengumpulan Data .....	36
F. Instrumen Penelitian .....	37
G. Teknik Analisis Data .....	38
<b>BAB IV DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA .....</b>	<b>45</b>
A. Deskripsi Data dan Analisis Data .....	45
B. Pembahasan .....	58
C. Keterbatasan Penelitian .....	65
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>66</b>
A. Kesimpulan .....	66
B. Implikasi .....	66
C. Saran .....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>68</b>
<b>Lampiran -lampiran</b>	
<b>Riwayat Hidup</b>	

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
<b>Tabel 3.1</b>	Desain Penelitian	34
<b>Tabel 3.2</b>	Tingkat Kesukaran	40
<b>Tabel 3.3</b>	Daya Pembeda Soal	41
<b>Tabel 3.4</b>	n Gain	45
<b>Tabel 4.1</b>	Ranah Afektif Hasil Belajar	46
<b>Tabel 4.2</b>	Validitas Soal Uji Coba	47
<b>Tabel 4.3</b>	Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba	48
<b>Tabel 4.4</b>	Daya Pembeda Soal Uji Coba	49
<b>Tabel 4.5</b>	Soal Yang Dipakai dan Dibuang	49
<b>Tabel 4.6</b>	Uji Normalitas Populasi	52
<b>Tabel 4.7</b>	Uji Normalitas Nilai <i>Pre test</i> Hasil Belajar	53
<b>Tabel 4.8</b>	Uji Normalitas Nilai <i>Post test</i> Hasil Belajar	57

## DAFTAR GAMBAR

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 2.1</b>	Kerangka Berpikir	32
<b>Gambar 4.1</b>	Grafik Hasil Belajar	62
<b>Gambar 4.2</b>	Grafik N Gain Hasil Belajar	63

## **DAFTAR LAMPIRAN**

	<b>Halaman</b>
<b>Lampiran 1</b> Instrumen Tes Hasil Belajar	74
<b>Lampiran 2</b> Kisi – Kisi Instrumen Tes	88
<b>Lampiran 3</b> Daftar Responden Uji Coba Instrumen	123
<b>Lampiran 4</b> Hasil Uji Coba Instrumen	125
<b>Lampiran 5</b> Daftar Sampel Penelitian	126
<b>Lampiran 6</b> Hasil Penelitian Instrumen Hasil Belajar	128
<b>Lampiran 7</b> Surat Penunjukkan Pembimbing	130
<b>Lampiran 8</b> Surat Permohonan Riset	132
<b>Lampiran 9</b> Surat Keterangan Riset	133
<b>Lampiran 10</b> Dokumentasi Pembelajaran	134

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pendidikan merupakan aspek krusial untuk mencerdaskan kehidupan bangsa. Peningkatan serta perbaikan kualitas pendidikan memerlukan berbagai upaya salah satunya penerapan kurikulum 2013. Penekanan pada kemampuan guru mengimplementasikan proses pembelajaran yang otentik, menantang dan bermakna bagi peserta didik sehingga dengan demikian dapat mengembangkan potensi peserta didik sesuai dengan apa yang diharapkan oleh tujuan pendidikan nasional (Otang Kurniaman, Eddy Noviana, 2017). Kurikulum 2013 merupakan bagian dalam meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia yang terdiri dari tiga kompetensi yaitu : pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Aktivitas peserta didik yang aktif menjadikan pembelajaran yang tidak hanya mempunyai kompetensi pengetahuan, tetapi juga mampu menjadikan peserta didik yang baik segi sikap dan keterampilan (Wasonowati, Redjeki, & Ariani, 2014).

Menurut Rahayu (2019) kualitas sumber daya manusia dipengaruhi oleh pendidikan, oleh karena itu peranan penting serta penentu kehidupan bangsa Indonesia di masa mendatang adalah dunia pendidikan. Kemampuan menghubungkan

permasalahan dalam kehidupan sehari – hari dengan apa yang dipelajari merupakan tujuan dari kegiatan menalar (Prisilia, Irwandi, & Bakti, 2017).

Pembelajaran harus melibatkan peserta didik untuk berpartisipasi aktif, bukan hanya mentransfer pengetahuan seperti peserta didik yang mampu menciptakan pengetahuannya sendiri melalui pemahaman yang mendalam mampu meningkatkan kemampuan menalar. Pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk berpartisipasi aktif diperlukan proses kognitif yang potensial untuk merangsang perkembangan intelek peserta didik (Firdaus, 2016).

Pembelajaran bisa berjalan dengan optimal ketika menggunakan model dan media pembelajaran yang tepat, serta aktivitas belajar yang aktif. Menurut Sudjana (2010) ukuran kemampuan setelah dilakukan pembelajaran adalah hasil belajar. Proses pembelajaran mampu memberikan pengalaman belajar meliputi aktivitas fisik maupun mental (Sardiman, 2010). Keterampilan peserta didik untuk berpikir konstruktivis dalam membangun konsep perlu proses pembelajaran yang melibatkan aktif peserta didik (Ramson, 2010). Peserta didik sulit untuk memecahkan permasalahannya sendiri dikarenakan pembelajaran hanya menghafal sehingga hanya pandai secara teoritis namun lemah dalam pengaplikasian di kehidupan nyata oleh karena itu diperlukan model



pembelajaran yang tepat guna meningkatkan hasil belajar peserta didik yang ditinjau dari aktivitas belajarnya di kelas.

Kimia termasuk rumpun Ilmu Pengetahuan Alam yang mengungkapkan mengenai komposisi, sifat - sifat, struktur, materi dan energi yang menyertai perubahan materi tersebut. Mata pelajaran kimia termasuk pelajaran abstrak dan pelajaran yang sangat sulit dan kurang diminati peserta didik. Hal ini berdasarkan wawancara dengan beberapa peserta didik di SMA N 13. Konsep kimia yang kompleks, menyangkut reaksi-reaksi kimia, perhitungan serta menyangkut konsep-konsep yang bersifat abstrak menjadikan peserta didik menganggap kimia pelajaran yang sulit (Marsita, Priatmoko, & Kusuma, 2010).

Pembelajaran kimia SMA mempunyai banyak sub bab salah satunya adalah asam basa. Asam basa memiliki beberapa kompetensi dasar antara lain memahami konsep asam basa serta kekuatannya, kesetimbangan pengionannya serta menentukan trayek perubahan pH beberapa indikator. Untuk mengaitkan keeratan konsep dengan fakta di kehidupan sehari-hari diperlukan penerapan model pembelajaran yang relevan. Banyak larutan asam basa yang ada dalam kehidupan sehari-hari namun, hanya sedikit pembelajaran yang mengaitkan konsep dengan fakta disekitarnya.

Observasi di SMA Negeri 13 Semarang dapat disimpulkan bahwa pembelajaran pasif hanya didominasi

dengan membaca, mencatat, mendengarkan dan kegiatan praktikum sebagai proses sains jarang dilakukan karena keterbatasan alat dan bahan. Proses belajar tidak sekedar menghafal konsep-konsep atau fakta-fakta belaka, tetapi merupakan kegiatan menghubungkan konsep-konsep untuk menghasilkan pemahaman yang utuh sehingga konsep yang dipelajari akan dipahami secara baik dan tidak mudah dilupakan.

Kesulitan peserta didik dalam memahami konsep asam basa mampu dilihat dari rendahnya hasil belajar terbukti hanya sebesar 42% peserta didik yang mencapai nilai kriteria ketuntasan minimal sebesar 75. Berdasarkan wawancara dengan guru kimia di SMA 13 Semarang dapat diidentifikasi bahwa peserta didik kesulitan untuk menghubungkan teori pembelajaran yang dipelajari dengan permasalahan yang mereka hadapi, belum bisa mengkomunikasikan permasalahan, belum bisa mendeteksi dan mengkomunikasikan permasalahan, serta terjadi kebimbangan peserta didik dalam pengaplikasian kimia dalam kehidupan sehari-hari.

Lemahnya kemampuan untuk memecahkan permasalahan sering terjadi dalam dunia pendidikan. Peserta didik memiliki pengetahuan dan informasi yang memadai namun sulit menghubungkan konsep dengan masalah di kehidupan sehari-hari. Pendidikan bukan hanya memberikan

pengetahuan dan informasi dengan tujuan cerdas tetapi menyiapkan peserta didik untuk mampu mencari solusi dari permasalahan peserta didik. Menurut Hikmah, Dewi, & Agung (2017), peserta didik memiliki kebutuhan untuk membangun pengetahuan melalui lingkungan.

Permasalahan yang sudah dipaparkan tersebut, memerlukan strategi untuk melibatkan aktif peserta didik untuk menemukan dan memecahkan masalah diantaranya adalah menggunakan model PBL (*Problem Based Learning*). Model PBL adalah pembelajaran berbasis masalah yang menuntut peserta didik untuk membangun serta mencari informasi secara mandiri dan menjadikan peserta didik menjadi lebih aktif (Saleh, 2013). Model pembelajaran ini menyajikan permasalahan praktis yang akan menjadikan peserta didik menggali informasi sebagai solusi dari permasalahan yang disajikan. Pembelajaran ini diharapkan mampu meningkatkan keaktifan peserta didik sehingga terjadi peningkatan pada hasil belajar. Model pembelajaran bukan satu-satunya solusi dari permasalahan tersebut namun, media pembelajaran juga sangat membantu dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran mampu meningkatkan minat, motivasi serta rangsangan saat kegiatan belajar. Oleh karena itu, perlu media yang mendukung pembelajaran untuk pemecahan masalah.

Beberapa peneliti menunjukkan bahwa model pembelajaran akan lebih meningkatkan hasil belajar jika dikombinasikan dengan media pembelajaran. Menurut Yuniar, S. A., Zammi, M., Suryandari E. T (2019) metode pembelajaran yang dapat diterapkan sebagai penyelesaian masalah yang dihadapi peserta didik adalah dengan pelaksanaan metode *praktikum* yang efektif dan efisien.

Keterbatasan alat dan bahan praktikum bisa diatasi dengan *praktikum virtual*. Alat-alat *praktikum* yang tidak lengkap menyebabkan intensitas *praktikum* menjadi rendah. Intensitas *praktikum* yang rendah tersebut dapat dibantu dengan penggunaan media yang dapat menunjukkan *praktikum* dalam bentuk *virtual*. *Laboratorium virtual (Virtual Lab)* merupakan sesuatu media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran sains yang ditampilkan dalam bentuk visual pada program komputer sehingga dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan keefektifan dari segi waktu, tempat maupun alat dan bahan yang digunakan (Pratama, Hamid, & Halim, 2016). Visualisasi dari *praktikum* ini mampu meningkatkan pemahaman konsep IPA yang bersifat abstrak yang dijelaskan oleh guru. Sukiyasa & Sukoco (2013) mempertegas bahwa penggunaan visualisasi berupa animasi mampu mempengaruhi hasil belajar peserta didik.

Pengaplikasian media *praktikum virtual* hanya dibutuhkan seperangkat komputer dan softwarena. Materi kimia SMA yang membutuhkan *praktikum* untuk menunjang hasil belajar salah satunya asam basa. Asam basa termasuk materi yang padat karena melibatkan banyak konsep, yaitu sifat dan pengertian asam dan basa, teori asam-basa, kekuatan asam-basa, netralisasi, titrasi, pH, indikator, kesetimbangan asam-basa, dan larutan penyangga (Sheppard, 2006). Kondisi di SMA N 13 memungkinkan untuk diterapkan *praktikum virtual* berbasis komputer karena dari setiap peserta didik mempunyai sarana dan prasarana seperti laptop maupun komputer setiap peserta didik dan *praktikum virtual* berbasis komputer tidak menggunakan jaringan internet jadi bisa diterapkan di rumah peserta didik tanpa kendala jaringan internet.

Berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukan penelitian berjudul : **EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* DENGAN *PRAKTIKUM VIRTUAL* MATERI ASAM BASA DI MASA PANDEMI UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK.**

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Pembelajaran daring di masa pandemi menuntut peserta didik untuk melek digital.

2. Asam Basa menjadi materi yang sulit .
3. Ketersediaan alat dan bahan praktikum yang terbatas.
4. Rendahnya hasil belajar peserta didik kelas XI IPA di SMA N 13 Semarang dalam pembelajaran kimia yang dilaksanakan secara daring dan berakibat terhadap tujuan pembelajaran yang tidak dapat tercapai.

### **C. Pembatasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka perlu ada pembatasan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Efektivitas model *problem based learning* dengan *praktikum virtual* materi asam basa di masa pandemi untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas XI IPA di SMA N 13 Semarang.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah terdapat efektivitas model *problem based learning* dengan *praktikum virtual* materi asam basa di masa pandemi untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik?

### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan diatas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui efektivitas model *problem based learning* dengan *praktikum virtual* materi asam basa di masa pandemi untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.

## **F. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

### **a. Manfaat Teoritis**

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi teoritik mengenai model *problem based learning* dengan *praktikum virtual* pada materi asam basa.

### **b. Manfaat Praktis**

#### **1) Bagi Sekolah**

Memberikan masukan mengenai model dan media pembelajaran yang mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik.

#### **2) Bagi Guru**

a) Menginspirasi guru untuk menerapkan model dan media pembelajaran yang lebih bervariasi.

b) Model pembelajaran *problem based learning* dan media pembelajaran *praktikum virtual* dapat digunakan sebagai salah satu solusi untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.

#### **3) Bagi Peserta Didik**

Mampu meningkatkan hasil belajar melalui penerapan model pembelajaran *problem based learning* dengan

*praktikum virtual.*

- 4) Bagi Peneliti
  - a) Mampu meningkatkan kemampuan peneliti sebagai calon pendidik yang lebih berkompeten.
  - b) Mampu memberikan pengalaman peneliti dalam menerapkan model pembelajaran *problem based learning* dengan *praktikum virtual*.



## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Deskripsi Teori**

##### **1. Model Pembelajaran *Problem Based Learning***

Interaksi antara model pembelajaran, aktivitas belajar dan hasil belajar mampu menjadikan proses pembelajaran yang optimal. Aktivitas belajar yang aktif mampu memberikan dampak positif terhadap hasil belajar. Aktivitas belajar aktif tercipta adanya penerapan model pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan hasil belajar.

Model pembelajaran merupakan rancangan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. Model pembelajaran yang harus diterapkan di Indonesia meliputi : pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, kontekstual, kreatif dan keaktifan peserta didik (Kemdikbud, 2017). Salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan kriteria diatas adalah model PBL. Salah satu model pembelajaran yang memudahkan pemahaman peserta didik adalah model PBL. Model PBL dapat diterapkan pada materi asam basa karena asam basa berhubungan erat dalam kehidupan sehari - hari sehingga masalah yang dipaparkan sangat familiar.

*Problem Based Learning* (PBL) biasa juga disebut dengan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) merupakan inovasi

dalam pembelajaran, kemampuan berfikir peserta didik betul-betul dioptimalkan melalui proses kerja kelompok atau tim yang sistematis, sehingga peserta didik dapat memberdayakan, mengasah, menguji, dan mengembangkan kemampuan berpikirnya secara berkesinambungan (Rusman, 2013).

Problem Based Learning (PBL) adalah model pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk mengenal cara belajar dan bekerja sama dalam kelompok untuk mencari penyelesaian masalah-masalah di dunia nyata (Akca, 2009). PBL mempunyai kemampuan untuk melatih peserta didik dalam menemukan konsepnya sendiri berdasarkan masalah nyata dari kehidupan dengan keterampilan penyelidikan sehingga model tersebut merupakan model yang paling tinggi levelnya (Mugla, 2011).

Menurut Yuan (2008) menyatakan bahwa PBL adalah model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik untuk belajar, memungkinkan berpartisipasi, dan menghadapi situasi pemecahan dalam kerja kelompok kecil selama proses pembelajaran. Menurut Muhson (2009), PBL merupakan metode belajar yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru. Menurut Keziah (2010), PBL merupakan pembelajaran yang memfasilitasi peserta didik belajar melalui

pemecahan masalah dunia nyata dan autentik serta mengintegrasikan pengetahuan lintas disiplin.

Pembelajaran ini disajikan dalam bentuk permasalahan yang berhubungan erat dengan dunia nyata jadi peserta didik aktif untuk merumuskan masalah, mengidentifikasi, menggali informasi untuk solusi dari permasalahan, dan mengungkapkan solusi dari masalah tersebut merupakan ciri dari model PBL (Amir, 2010). Menurut Arends (2004) ada 5 tahapan model PBL yaitu : 1) mengorientasi masalah 2) mengorganisasi untuk belajar 3) membimbing penyelidikan individu dan kelompok 4) mengembangkan dan menyajikan solusi 5) menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Pembelajaran PBL meminta peserta didik untuk mengorientasi permasalahan dalam penelitian ini peserta didik mengorientasi masalah berdasarkan bahan yang ada disekitar dan meminta peserta didik mendapatkan informasi dari bahan tersebut mengenai sifat asam basa. Sintaks PBL juga meminta peserta didik untuk penyelidikan dan dalam penelitian ini meminta peserta didik untuk melakukan penyidikan pada *praktikum virtual* pada titrasi asam basa. Peserta didik juga diminta untuk mengembangkan dan menyajikan hasil karya berupa kurva hasil titrasi asam basa dan juga menganalisa berapa ml larutan yang dibutuhkan untuk melakukan titrasi tersebut. Sintaks PBL juga mengevaluasi mengenai hasil karya

peserta didik yang memungkinkan adanya perbedaan larutan yang dibutuhkan untuk menitrasi, perbedaan warna hasil titrasi, waktu yang dibutuhkan untuk menitrasi akan ditarik kesimpulan dan dicari sebab dari perbedaan tiap peserta didik tersebut. Kelebihan dari model PBL antara lain :

- a) meningkatkan kreativitas
- b) meningkatkan motivasi belajar
- c) meningkatkan keaktifan
- d) membangun keterampilan dalam pemecahan masalah
- e) meningkatkan pemahaman melalui dialog dan diskusi kelompok
- f) menjadi peserta didik yang mandiri (Sutirman, 2013).

Kelemahan dari model PBL antara lain :

- a) pembelajaran memerlukan biaya mahal dan waktu yang panjang
- b) membutuhkan kemampuan guru yang mampu mendorong kerja peserta didik dalam kelompok secara efektif

## **2. *Laboratorium Virtual***

*Praktikum* merupakan salah satu media untuk meningkatkan pemahaman pada suatu materi yang abstrak. *Laboratorium virtual* merupakan tempat terjadinya proses kegiatan eksperimen secara elektronik dengan menggunakan aplikasi atau simulasi yang ada pada komputer. *Virtual laboratory* merupakan media yang digunakan untuk membantu

memahami suatu pokok bahasan dan dapat menjadi solusi keterbatasan atau ketiadaan perangkat *laboratorium*.

*Virtual laboratory* adalah serangkaian alat-alat *laboratorium* yang berbentuk perangkat lunak (software) komputer yang berbasis multimedia interaktif yang dioperasikan dengan menggunakan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan di *laboratorium* sehingga peserta didik seakan-akan berada di *laboratorium* sebenarnya. *Laboratorium virtual* memberikan peningkatan belajar secara signifikan dan pengalaman belajar yang lebih efektif. Penggunaan *laboratorium virtual* ini diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan belajar yang dialami oleh peserta didik dan mengatasi permasalahan biaya dalam pengadaan alat dan bahan yang digunakan untuk melakukan kegiatan *praktikum* bagi sekolah - sekolah yang memiliki kendala pada sarana dan prasarannya, sehingga dapat mengoptimalkan proses pembelajaran kimia kepada peserta didik.

Kata *virtual* yang berarti tidak nyata, yang sewaktu-waktu dapat disimulasikan dengan perangkat lunak komputer. Penggabungan dua kata *virtual* dan *laboratorium* dapat dimaknai sebagai sesuatu yang abstrak yang diwakili oleh sebuah model *visual* untuk membantu pengguna dalam memperoleh data secara simulasi sampai pada pembuat suatu hipotesis. Dalam hal ini simulasi yang diambil dari kata

*“simulator”* diartikan media untuk melakukan uji coba suatu eksperimen atau percobaan seolah-olah seperti aslinya.

Menurut Setiadi dan Agus (2000), media pembelajaran yang berbasis multimedia komputer harus mencakup beberapa komponen seperti: suara, gambar, dan animasi. Aplikasi chemLab menstimulasikan kegiatan *laboratorium* yang dibuat mirip seperti keadaan sesungguhnya sehingga, aplikasi ini mempermudah memahami proses eksperimen (Tatli dan Ayaz, 2010). Pemanfaatan teknologi pada kegiatan belajar merupakan tujuan dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Arsyad, 2013). Pemanfaatan multimedia sebagai media pembelajaran juga memberikan dampak positif pada penambahan pengetahuan belajar (Huang, 2004).

Asam basa memiliki konsep yang abstrak dan sulit dibayangkan oleh karena itu diperlukan penerapan media praktikum agar materi lebih mudah dipahami dan dipraktikkan (Jagodzinski dan Wolsky, 2015). *Virtual laboratory* tidak dapat menyamai praktikum nyata secara total, namun *laboratorium virtual* bisa dipertimbangkan karena *virtual laboratory* ini memiliki berbagai manfaat dan keuntungan agar proses pembelajaran lebih mudah dilaksanakan. Penggunaan *virtual laboratory* memungkinkan peserta didik untuk mengeksplorasi dan mendesain *laboratorium* penyelidikan mereka sendiri dan ada modul yang dirancang untuk memberikan perbandingan

dengan dunia nyata ketika menerapkan konsep konsep kimia (Nirwana,2011). Manfaat menggunakan program *virtual laboratory* dalam pelajaran kimia agar peserta didik dapat memiliki kesempatan untuk mengeksplorasi eksperimen *laboratorium* mereka sendiri, menghubungkan pelajaran kimia dengan kehidupan nyata dan meningkatkan kemampuan peserta didik untuk membuat keputusan.

Pembelajaran jarak jauh sangat minim adanya penerapan praktikum namun, *praktikum virtual* mampu diterapkan pada pembelajaran jarak jauh sebagai pengganti *real laboratory* dan *praktikum virtual* bisa diulang berkali kali tanpa membutuhkan kuota internet, alat bahan praktikum, serta meminimalisir terjadinya kecelakaan laboratorium (Hawkins dan Phelps, 2013 ; Tatli dan Ayaz, 2010). Penggunaan *laboratorium virtual* ini tidak berarti harus digunakan sebagai pengganti partisipasi peserta didik dalam melakukan *praktikum* di *Laboratorium* nyata, namun hanya sebagai alternatif dalam membantu peserta didik agar mudah dalam memahami materi konsep dan aplikasi .

*Praktikum virtual* mampu menentukan harga pH dengan menggunakan pH meter dan tersedia berbagai macam larutan yang bisa dimanipulasi konsentrasinya (Luthfi, 2017). Menurut Tarwiyah (2014) untuk menentukan sifat asam basa dan menghitung pH bisa dilakukan melalui praktikum virtual

berupa aplikasi PhET sedangkan menurut Amri (2013) praktikum titrasi mampu dilakukan dengan laptop ataupun komputer dengan menampilkan simulasi yang disertai gambar dan kurva titrasi asam basa.

Menurut Ferreira (2010), *virtual laboratory* merupakan media pembelajaran berbasis komputer, adapun kelebihan-kelebihan yang dimiliki media ini yaitu :

- a) mengurangi keterbatasan waktu, jika tidak ada cukup waktu untuk mengajari seluruh peserta didik di dalam lab hingga mereka paham
- b) ekonomis, tidak membutuhkan bangunan lab, alat-alat dan bahan-bahan seperti pada laboratorium konvensional
- c) meningkatkan kualitas eksperimen, karena memungkinkan untuk diulang untuk memperjelas keraguan dalam pengukuran di lab
- d) meningkatkan efektivitas pembelajaran, karena peserta didik akan semakin lama menghabiskan waktunya dalam lab virtual tersebut berulang-ulang
- e) meningkatkan keamanan dan keselamatan, karena tidak berinteraksi dengan alat dan bahan kimia yang nyata

Banyak manfaat yang bisa dipetik dari pemanfaatan lab virtual, namun ada juga beberapa kelemahannya, diantaranya adalah sebagai berikut :



- a) kurangnya pengalaman untuk menyelesaikan masalah saat terjadi kecelakaan di laboratorium
- b) kurangnya pengalaman untuk merangkai alat

### **3. Hasil Belajar Kimia**

Belajar menurut Sardiman (2010) adalah suatu rangkaian kegiatan jiwa raga, psiko-fisik untuk menuju perkembangan pribadi manusia seutuhnya. Belajar melibatkan ranah kognitif, afektif dan psikomotorik. Secara umum belajar dikatakan sebagai suatu proses interaksi antara diri manusia dengan lingkungannya yang dilakukan secara aktif oleh panca indera. Belajar menurut Rachmawati dan Daryanto (2015) diartikan sebagai suatu proses untuk merubah tingkah laku yang akan menghasilkan pengetahuan dan keterampilan untuk menjadi lebih baik.

Perubahan perilaku yang tampak merupakan bentuk dari hasil belajar (Karwono dan Mularsih, 2017). Pencapaian hasil belajar yang telah dilakukan akan memberikan tingkah laku baik pengetahuan, pemahaman, sikap dan keterampilan peserta didik sehingga menjadi lebih baik dari sebelumnya (Sjukur, 2012).

Hasil belajar baik berupa kognitif, afektif dan psikomotorik dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, faktor instrumental, kondisi fisiologis dan kondisi psikologis. Lingkungan merupakan bagian dari kehidupan peserta didik

yang memiliki pengaruh terhadap belajar. Peningkatan kualitas belajar sebagai faktor instrumental dipengaruhi oleh peran guru, kurikulum dan program sekolah, sarana dan fasilitas yang dimiliki. Kondisi fisiologis yang dimiliki peserta didik memiliki pengaruh terhadap kemampuan belajar seseorang. Faktor lain yang mampu menentukan intensitas belajar peserta didik adalah psikologi. Pengaruh faktor psikologi yang utama terhadap hasil belajar peserta didik diantaranya minat, bakat, motivasi dan kecerdasan (Djamarah, 2008). Motivasi belajar peserta didik yang tinggi salah satunya dapat mendorong usaha dalam pencapaian hasil belajar.

Belajar akan efektif apabila melibatkan motivasi dari dalam, lain halnya apabila belajar dengan rasa takut atau diiringi dengan rasa tertekan dan menderita. Oleh karena itu, diperlukan sebuah usaha untuk mencapai tujuan belajar melalui sistem lingkungan (kondisi) belajar yang lebih kondusif. Pencapaian tujuan dalam pembelajaran diperlukan bahan ajar yang mudah dan menarik untuk dipelajari (Sardiman, 2010). Bahan ajar merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi keberhasilan pencapaian pembelajaran.

#### **4. Kompetensi Asam Basa pada SMA**

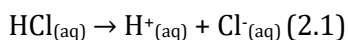
Kemandirian peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan serta menggali informasi yang relevan untuk solusi dari permasalahan merupakan dampak dari pendekatan

belajar. Menurut Permendikbud No.37 Tahun 2018 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah telah menyatakan mengenai perlunya proses pembelajaran melalui pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik memuat aktivitas seperti mengamati, menanya, mencoba, menalar atau mengasosiasi, dan mengkomunikasikan diterapkan pada kurikulum 2013.

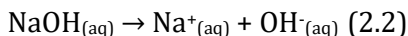
Pendekatan saintifik diawali dengan mengamati barang di sekitar peserta didik yang mampu dikaitkan dengan materi pembelajaran misalnya pada buah jeruk yang memiliki rasa asam merupakan salah satu sifat dari asam dan sabun yang bersifat basa yang berarti mempunyai rasa pahit namun, tidak seluruh bahan bersifat asam maupun basa disarankan mengidentifikasi rasa dengan mencicipinya seperti halnya sabun. Perkembangan teori asam basa sebagai berikut :

a. Teori Asam Basa

Teori Arrhenius mengajukan bahwa elektrolit yang dilarutkan di dalam air terurai menjadi ion-ion yaitu : elektrolit yang kuat terurai sempurna, elektrolit yang lemah hanya terurai sebagian. Suatu jenis zat yang jika terurai menghasilkan ion hidrogen ( $H^+$ ) disebut asam, misalnya HCl.



Basa jika terurai menghasilkan ion hidroksida ( $OH^-$ )



Teori Arrhenius menerangkan aktivitas katalis dari asam dalam reaksi-reaksi tertentu. Asam yang mempunyai daya konduksi yang paling baik merupakan katalis paling efektif yaitu asam kuat. Semakin tinggi konsentrasi  $\text{H}^{+}$  di dalam larutannya maka semakin kuat suatu asam. Beberapa keterbatasan dalam Teori Arrhenius yaitu :

- a. Senyawa-senyawa yang dapat dijelaskan terbatas hanya senyawa yang memiliki rumus kimia HA untuk asam dan BOH untuk basa dan belum bisa menjelaskan senyawa yang memiliki rumus molekul  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , dan  $\text{NH}_3$ .
- b. Senyawa asam basa yang dilarutkan dalam pelarut lain maupun tanpa pelarut tidak bisa dijelaskan oleh Arrhenius
- c. Asam ataupun basa tidak hanya berbentuk molekul, tetapi juga dapat berbentuk ion (kation dan anion) tidak bisa dijelaskan oleh Arrhenius

Kajian mengenai asam basa dari teori Arrhenius memiliki keterbatasan antara lain adalah teori Bronsted Lowry tidak mengenal senyawa lain sebagai basa kecuali yang menghasilkan  $\text{OH}^{-}$ . Reaksi ionisasi antara  $\text{HCl}$  pekat dan  $\text{NH}_3$  pekat terjadi perpindahan ion  $\text{H}^{+}$  atau proton, dimana  $\text{HCl}$  memberikan proton ke  $\text{NH}_3$  sehingga terbentuk ion  $\text{NH}_4^{+}$ . Reaksi sebaliknya  $\text{NH}_4^{+}$  memberikan

ion (proton) sehingga terjadi lagi HCl dan  $\text{NH}_3$ . Reaksi tersebut,  $\text{NH}_3$  bertindak sebagai basa. Teori Arrhenius yang sebelumnya dijelaskan telah diperluas sehingga dapat diterapkan untuk pelarut selain air.

Semua reaksi dalam bentuk gas, air, bukan air, dan campuran homogen dapat dijelaskan oleh teori Bronsted Lowry. Persamaan asam-basa Bronsted-Lowry terdapat sebuah istilah asam basa konjugasi. Ion atau molekul yang terbentuk setelah basa menerima proton merupakan asam konjugat, sedangkan yang terbentuk setelah asam kehilangan proton adalah basa konjugat dan reaksi terjadi dari dua arah. Keunggulan dari teori Bronsted dan Lowry sebagai berikut :

- a. Mampu memaparkan reaksi dalam pelarut lain serta tanpa pelarut, tidak terbatas pada pelarut air saja
- b. Mampu memaparkan suatu senyawa atau molekul atau ion yang bersifat asam dan basa (amfoter)

Tidak terjadi serah terima (donor atau akseptor) proton  $\text{H}^+$  dalam teori Arrhenius tetapi dijelaskan dalam teori Bronsted-Lowry. Teori asam basa Lewis menjelaskan reaksi  $\text{NH}_3$  dan  $\text{BF}_3$ . Menurut G.N. Lewis senyawa yang dapat mendonorkan elektron merupakan basa, sedangkan senyawa yang menerima elektron merupakan asam (Chang, 2004).

#### b. Indikator Asam Basa

Asam ataupun basa organik lemah yang mampu memberikan perubahan warna pada pH tertentu merupakan indikator. Indikator memiliki beberapa jenis antara lain yaitu terbuat dari bahan alam, dan sintesis dan dari beberapa jenis indikator bertujuan sama yaitu mengetahui harga pH dan akan menunjukkan warna yang berbeda beda sesuai dengan sifat larutannya.

Kertas lakmus adalah salah satu indikator buatan. Kertas lakmus bisa digunakan di larutan asam maupun basa namun tidak bisa menentukan harga pH. Ciri – ciri warna larutan jika diuji dengan kertas lakmus, kertas lakmus berwarna biru akan berubah warna menjadi merah jika ditetesi dengan larutan asam begitupun sebaliknya Jika konsentrasi larutan tinggi maka, warna kertas lakmus menjadi pekat.

Menentukan harga pH dari suatu larutan menggunakan indikator universal dan pH meter. Penggunaan indikator ini sama dengan menguji asam basa pada kertas lakmus yaitu dengan mencelupkan indikator pada larutan yang akan diujikan. Indikator universal didapatkan warna dan dicocokkan pada daftar warna sehingga didapatkan harga pH. Ketelitian pengukuran pH berbeda antara indikator universal dan pH meter. Ketelitian pada pH meter sangat

tinggi yaitu dua angka desimal dan cara penggunaannya sama seperti pH universal (Sudarmo, 2014).

c. Kekuatan Asam Basa

Persentase ionisasi dari suatu larutan menentukan kuat atau lemahnya suatu larutan. Derajat ionisasi dan tetapan kesetimbangan digunakan untuk menghitung kekuatan asam basa. Untuk menghitung derajat ionisasi ( $\alpha$ ) atau perhitungan perbedaan jumlah molekul yang terionisasi dan molekul mula mula bisa dihitung dengan persamaan berikut :

$$\alpha = \frac{\text{mol zat yang terionisasi}}{\text{mol zat mula mula}} \quad (2.3)$$

Nilai derajat ionisasi bernilai antara 0 – 1. Apabila suatu larutan mempunyai derajat ionisasi  $\alpha = 1$  maka dapat disimpulkan bahwa larutan tersebut bersifat asam kuat atau basa kuat sedangkan larutan yang mempunyai derajat ionisasi  $0 < \alpha < 1$  maka larutan tersebut terionisasi sebagian dan masuk dalam kategori larutan asam atau basa lemah.

d. Menentukan pH dan pOH

pH suatu larutan didefinisikan sebagai logaritma negatif dari konsentrasi ion hidrogen (dalam mol per liter).  $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$  atau  $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ . Jika angka pH positif maka angka logaritma negatif, dan jika logaritma positif akan dihasilkan angka pH negatif.

pH pada dasarnya hanyalah suatu cara untuk menyatakan konsentrasi ion hidrogen, larutan asam dan larutan basa pada 25<sup>o</sup> C dapat diidentifikasi berdasarkan nilai pH-nya, seperti berikut :

Larutan asam :  $[H^+] > 1,0 \times 10^{-7} \text{ M}$ ,  $\text{pH} < 7,00$

Larutan basa :  $[H^+] < 1,0 \times 10^{-7} \text{ M}$ ,  $\text{pH} > 7,00$

Larutan netral :  $[H^+] = 1,0 \times 10^{-7} \text{ M}$ ,  $\text{pH} = 7,00$

Perhatikan bahwa pH meningkat dengan menurunnya  $[H^+]$ . Definisi pOH adalah sebagai berikut :

$$\text{pOH} = -\log [H^+]$$

konstanta hasil kali ion air :

$$[H^+][OH^-] = K_w = 1,0 \times 10^{-14}$$

Dengan menghitung logaritma negatif di kedua sisi, diperoleh

$$-(\log [H^+] + \log [OH^-]) = -\log (1,0 \times 10^{-14})$$

$$-(\log [H^+] + \log [OH^-]) = 14,00$$

Dari definisi pH dan pOH diperoleh :  $\text{pH} + \text{pOH} = 14,00$  (Chang, 2004).

## **B. Tinjauan pustaka**

Penulis dalam penelitian ini menggunakan beberapa tinjauan pustaka sebagai landasan berpikir, yang mana kajian pustaka yang penulis gunakan adalah beberapa hasil jurnal penelitian. Beberapa kajian pustaka tersebut diantaranya adalah sebagai berikut :



Pertama, penelitian yang dilakukan Nainggolan dan Nugroho (2019) dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Dengan Menggunakan Media *Power Point* Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Larutan Asam Basa”. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui hasil belajar setelah diterapkan media *power point*. Penelitian ini menunjukkan hasil belajar menggunakan media *power point* lebih unggul dengan  $n$  gain kelas eksperimen sebesar 52,38% > kelas kontrol sebesar 45,72 %. Hasil uji  $t$  hitung sebesar  $-5,676 < t$  tabel sebesar  $-2,00$ , dapat disimpulkan bahwa hasil belajar kimia peserta didik dengan media *power point* lebih unggul dan aspek kognitif yang paling berkembang pada C3 (aplikasi) sebesar 58 %. Persamaan penelitian ini terhadap penelitian yang peneliti lakukan adalah penggunaan model *problem based learning* materi asam basa, adapun perbedaannya terletak pada media yang digunakan maka dari itu, peneliti melanjutkan penelitian ini dengan menerapkan *praktikum virtual* pada materi asam basa.

Kedua, penelitian yang dilakukan Saputro (2016) dengan judul “Penerapan *Laboratorium Virtual* Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Mahasiswa Pada Mata kuliah Fisika”. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hasil belajar setelah diterapkan media *laboratorium virtual*. Hasil belajar pada penelitian ini meningkat setelah dilakukan penerapan *laboratorium virtual* dibuktikan dengan nilai siklus 1 sebesar 70,05 dengan

ketuntasan klasikal 69%. Pada saat siklus 2 sebesar 90,67% dengan ketuntasan klasikal 97%. Persamaannya terletak pada penggunaan media pembelajaran *laboratorium virtual*, adapun perbedaannya terletak pada mata pelajaran yang digunakan dan kelemahannya belum menerapkan secara spesifik pada materi yang diujikan maka dari itu, peneliti melanjutkan penelitian ini dengan menerapkan *praktikum virtual* pada materi asam basa.

Ketiga, penelitian yang dilakukan Pratama, Hamid, & Halim (2016) dengan judul “Penerapan Model Pembelajaran Generatif dengan Menggunakan *Virtual Laboratorium* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa” bertujuan untuk mengetahui aktivitas serta hasil belajar peserta didik serta respon peserta didik terhadap penerapan model pembelajaran *generative*. Hasil belajar pada penelitian ini meningkat dari 57% menjadi 89% dan ketuntasan klasikal juga meningkat dari 60% mampu mencapai 87,5%. dan sebanyak 90% peserta didik mengatakan bahwa senang dengan adanya penerapan *virtual laboratorium*. Persamaannya terletak pada penggunaan media pembelajaran *laboratorium virtual*, adapun perbedaannya terletak pada model pelajaran yang digunakan dan kelemahannya yaitu belum menerapkan secara spesifik pada materi yang diujikan maka dari itu, peneliti menerapkan *praktikum virtual* pada materi yang berbeda yaitu asam basa.

Keempat, penelitian Andriyani Hastuti, Hairunnisyah Sahidu, & Gunawan (2016) dengan judul “Pengaruh Model PBL Berbantuan Media *Virtual* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika”. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah fisika. Model pembelajaran PBL dengan media *virtual* mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dibuktikan dengan nilai rata rata kelas eksperimen sebesar 56% pada materi momentum dan impuls sedangkan pada kelas kontrol didapatkan nilai rata rata sebesar 25% pada materi tumbukan. Persamaannya terletak pada penggunaan model pembelajaran PBL dan tujuan penelitian sama adapun perbedaannya terletak pada mata pelajaran yang diteliti dan kelemahannya belum menerapkan media pembelajaran secara spesifik pada materi yang diujikan maka dari itu, peneliti melanjutkan penelitian ini dengan melakukan penerapan media pembelajaran *praktikum virtual* pada materi asam basa.

Kelima, penelitian yang dilakukan Sigit Dwi Saputro (2016) dengan judul “Penerapan *Laboratorium Virtual* untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Mahasiswa pada Mata kuliah Fisika”. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui peningkatan prestasi belajar. Penelitian ini mampu meningkatkan prestasi belajar setelah diterapkan *laboratorium virtual*. Hal ini dibuktikan dari data siklus 1 sebesar 70,05 dengan ketuntasan

klasikal 69%. Pada saat siklus 2 sebesar 90,67% dengan ketuntasan klasikal 97%. Persamaannya terletak pada penggunaan media pembelajaran *laboratorium virtual* dan tujuan penelitian sama adapun perbedaannya terletak pada mata pelajaran yang diujikan dan kelemahannya belum menerapkan model pembelajaran secara spesifik pada materi yang diujikan maka dari itu, peneliti melanjutkan penelitian ini dengan melakukan penerapan media pembelajaran *praktikum virtual* pada materi asam basa.

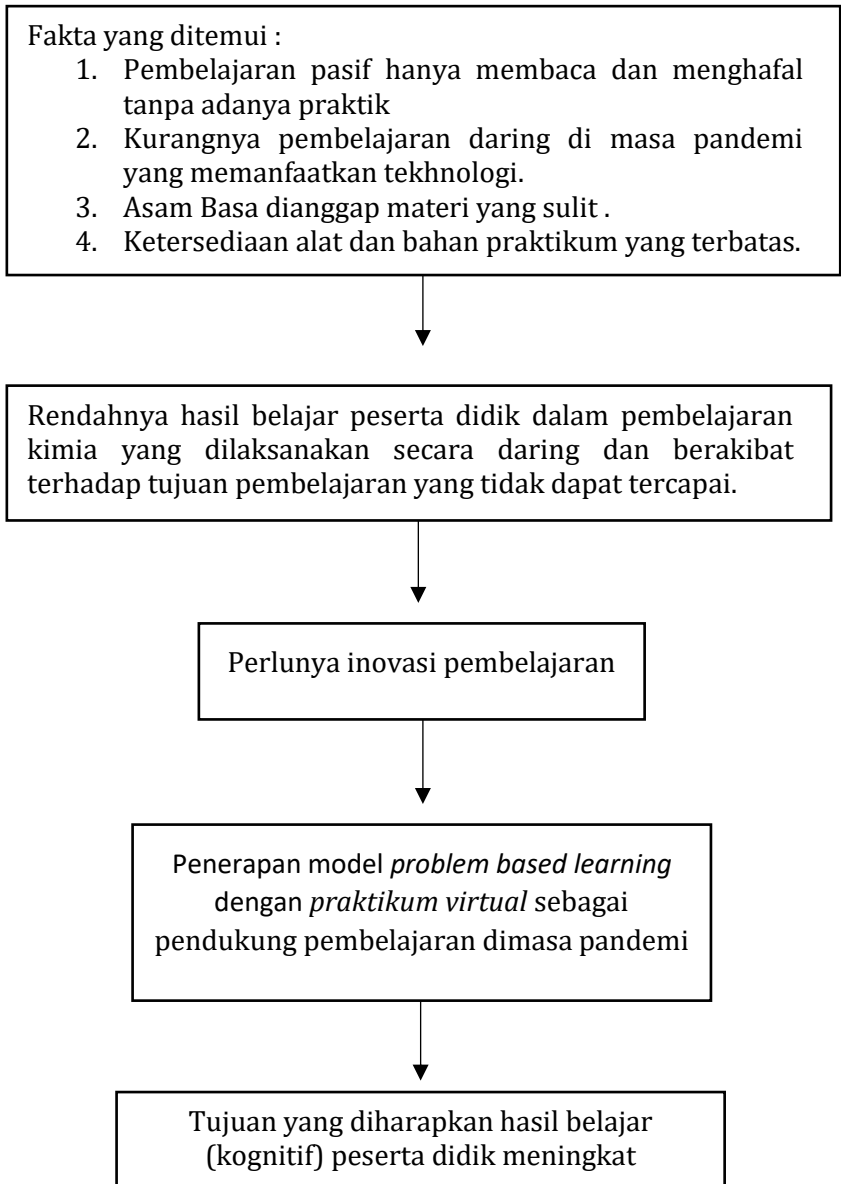
Keenam, penelitian Ariza Pratama, Tharmizi Hamid, & Ahmad Halim (2016) dengan judul “Penerapan Model Pembelajaran Generatif Dengan Menggunakan *Virtual Laboratorium* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa”. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hasil belajar. Aktivitas guru dan peserta didik lebih aktif, pengelolaan pembelajaran oleh guru juga meningkat, serta respons positif sebesar 90% peserta didik menyatakan senangnya terhadap penerapan laboratorium virtual. Selaras dengan peningkatan tersebut berakibat pada hasil belajar dibuktikan secara individual dari 57% menjadi 89% dan ketuntasan klasikal juga meningkat dari 60% sampai mencapai 87,5%. Persamaannya dengan penelitian yang dilaksanakan penulis adalah penggunaan media pembelajaran *laboratorium virtual* dan tujuan penelitian sama adapun perbedaannya terletak pada mata pelajaran yang diujikan dan

model pembelajarannya berbeda dan kelemahannya belum menerapkan media pada materi secara spesifik maka dari itu, peneliti melanjutkan penelitian ini dengan melakukan penerapan media pembelajaran *praktikum virtual* pada materi asam basa.

Berdasarkan penelitian diatas, peneliti akan melakukan penelitian terkait penerapan model *problem based learning* dengan *praktikum virtual* diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar. Hal ini dikarenakan belum ada penelitian mengenai penerapan model *problem based learning* dengan *praktikum virtual* pada hasil belajar.

### **C. Kerangka Berpikir**

Kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.1 :



**Gambar 2.1** Kerangka Berpikir

#### **D. Hipotesis**

Berdasarkan permasalahan yang sudah dipaparkan di atas maka, hipotesis penelitian ini yaitu :

$H_0$  : Penggunaan model *problem based learning* dengan *praktikum virtual* materi asam basa di masa pandemi tidak efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.

$H_a$  : Penggunaan model *problem based learning* dengan *praktikum virtual* materi asam basa di masa pandemi efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.

### BAB III

## METODE PENELITIAN

#### A. Jenis Penelitian

Penelitian ini tergolong penelitian kuantitatif. Jenis pendekatan yang diterapkan adalah pendekatan eksperimen dengan jenis metode *quasi experiment*. Desain eksperimen ini adalah *nonequivalent control group design* (Sugiyono, 2013).

Penelitian ini menggunakan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kedua kelas diberikan perlakuan berupa *pre test* untuk mengukur keadaan awal antara dua kelas sebelum diberikan perlakuan. Kedua kelas juga diberikan perlakuan berupa *post test* untuk mengetahui keadaan akhir setelah diberikan perlakuan menggunakan media pembelajaran *praktikum virtual*. Desain penelitian ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelas	<i>Pre test</i>	Perlakuan	<i>Post test</i>
Eksperimen	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
Kontrol	O <sub>3</sub>	-	O <sub>4</sub>

Keterangan:

O<sub>1</sub> = Nilai rata-rata *pre test* menggunakan model *problem based learning* dengan *praktikum virtual*

O<sub>2</sub> = Nilai rata-rata *post test* menggunakan model *problem based learning* dengan *praktikum virtual*



$O_3$  = Nilai rata-rata *pre test* menggunakan model *problem based learning* tanpa *praktikum virtual*

$O_4$  = Nilai rata-rata *post test* menggunakan model *problem based learning* tanpa *praktikum virtual*

X = Pembelajaran dengan menggunakan *praktikum virtual*

## **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di SMA N 13 Semarang di Jl. Rowosemanding Mijen, Kelurahan Wonolopo, Kecamatan Mijen, Kota Semarang. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2021/2022.

## **C. Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi adalah keseluruhan objek penelitian berdasarkan karakteristik tertentu yang akan dikenai generalisasi (Sugiyono, 2015). penelitian ini menggunakan populasi peserta didik berjumlah 138 peserta didik yang terdiri dari kelas XI IPA 1 - XI IPA 4. Jumlah peserta didik XI IPA 1 sebanyak 34 peserta didik, XI IPA 2 sebanyak 34 peserta didik, XI IPA 3 sebanyak 34 peserta didik, dan kelas XI IPA 4 sebanyak 36 peserta didik.

Sampel adalah sebagian dari populasi yang dapat mewakili seluruh anggota populasi (Sugiyono, 2016). Pemilihan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling* dilakukan acak tanpa memilih tingkatan dalam populasi (Sugiyono, 2016). Peserta didik kelas XI IPA 2 sebagai kelas kontrol dan X IPA 4 sebagai kelas eksperimen yang dinilai berdasarkan data nilai

PTS yang di uji normalitas dan uji homogenitas semua populasi dan didapatkan kelas IPA 2 dan IPA 4 sebagai sampel.

#### **D. Variabel dan Indikator Penelitian**

Variabel adalah suatu hal yang ditetapkan oleh peneliti untuk dikaji lebih mendalam dan dapat diambil kesimpulan. Dalam penelitian ini terdapat 3 variabel yaitu variabel bebas, variabel terikat dan variabel kontrol. Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar peserta didik.

Variabel bebas adalah suatu hal yang mempengaruhi sehingga membuat perubahan dari variabel terikat (Sugiyono, 2016). Variabel bebas pada penelitian ini adalah *praktikum virtual* pada materi asam basa. Variabel kontrol adalah suatu hal yang dikendalikan sehingga tidak akan mempengaruhi variabel yang dikaji oleh peneliti (Sugiyono, 2016). Variabel kontrol pada penelitian ini adalah model *problem based learning*.

#### **E. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan peneliti antara lain :

##### **1. Observasi**

Teknik pengumpulan data observasi dilakukan untuk menggali mengenai permasalahan yang diteliti. Teknik ini juga didukung dengan wawancara peserta didik kelas XI IPA dan guru kimia SMA N 13 Semarang.

## 2. Metode wawancara

Wawancara digunakan untuk menggali permasalahan yang akan diteliti (Sugiyono, 2015). Penelitian ini melalui tanya jawab dengan peserta didik kelas XI IPA SMA N 13 dan guru kimia.

## 3. Metode tes

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes berupa soal untuk mengukur hasil belajar peserta didik. Tes yang digunakan yaitu tes tertulis pilihan ganda yang digunakan untuk *pre test* dan juga *post test*.

Keadaan awal sebelum diberikan perlakuan perlu dilakukan *pre test* pada kedua sampel pada akhir untuk mengetahui perbedaan setelah diterapkan model *problem based learning* dengan media *praktikum virtual* perlu dilakukan *post test* pada kedua sampel.

## 4. Metode Dokumentasi

Dokumen berupa daftar nama peserta didik, data nilai PTS (Penilaian Tengah Semester), dan dokumentasi saat penelitian..

## **F. Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes. Sugiyono (2017) menyatakan bahwa instrumen penelitian merupakan alat yang yang dapat digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial.

Maka dari itu, penggunaan instrumen penelitian bertujuan untuk memperoleh informasi yang lengkap mengenai suatu masalah. Instrumen tes yang digunakan berjumlah 38 soal pilihan ganda pada materi asam basa. Instrumen tes hasil belajar diterapkan pada peserta didik sebelum dan setelah diberikan perlakuan berupa *praktikum virtual*.

## G. Teknik Analisis Data

### 1. Analisis Instrumen Hasil Belajar

Instrumen diujikan sebelum diterapkan kepada peserta didik guna untuk mengetahui kelayakan instrumen. Uji instrumen dilakukan dengan beberapa langkah berikut ini :

#### a. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan pada setiap butir soal pilihan ganda menggunakan rumus *korelasi biserial*. Adapun uji validitas menggunakan rumus berikut ini :

$$R_{pbi} = \frac{M_P + M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}} \quad (3.1)$$

Keterangan:

$R_{pbi}$  = Koefisien korelasi point biserial

$M_P$  = Rerata skor peserta didik yang benar

$M_t$  = Rerata skor peserta didik total

$S_t$  = Standar deviasi dari skor total

$p$  = Proporsi peserta didik yang menjawab benar

$q$  = Proporsi peserta didik yang menjawab salah

$$(q = 1-p)$$

Perhitungan  $r$  hitung dibandingkan dengan  $r$  tabel pada taraf signifikan 5%. Jika  $r$  hitung  $> r$  tabel maka butir soal dikatakan valid (Arikunto, 2009).

b. Uji Reliabilitas

Reliabel adalah suatu gambaran instrumen yang digunakan pada objek yang sama tetap menghasilkan data yang konsisten. Pengukuran instrumen pilihan ganda dapat diuji reliabilitasnya menggunakan rumus KR 21.

$$R_{11} = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{M(k-M)}{k \text{ St}2} \right) \quad (3.2)$$

Keterangan:

$R_{11}$  = Reliabilitas

$k$  = Jumlah soal

$p$  = Banyaknya peserta didik menjawab betul

$q$  = Banyaknya peserta didik menjawab salah

$M$  = Mean skor total

$St2$  = Varian total (Sugiyono, 2016)

Hasil  $r$  hitung dibandingkan dengan  $r$  tabel pada taraf signifikan 5%. Jika  $r$  hitung  $> r$  tabel jika soal dikatakan reliabel.

c. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal menunjukkan seberapa mudah atau sulitnya butir soal bagi peserta didik. Menghitung tingkat kesukaran soal ditentukan dengan persamaan :

$$P = \frac{\sum x}{Sm N} \quad (3.3)$$

Keterangan:

P = Tingkat Kesulitan

$\sum x$  = Jumlah peserta didik yang menjawab benar

Sm = Skor maksimal

N = Banyaknya peserta didik

Hasil analisis berdasarkan tingkat kesulitan digolongkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Tingkat Kesukaran

Rentang	Kriteria
$p > 0,70$	Mudah
$0,30 \leq p \leq 0,70$	Sedang
$p < 0,30$	Sulit

#### d. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda yang tinggi menandakan instrumen yang digunakan baik. uji daya beda soal bertujuan untuk mengetahui kemampuan tiap peserta didik yang pandai ataupun kurang pandai. Daya beda soal dihitung menggunakan persamaan :

$$ID = \frac{FH + FL}{n} \quad (3.4)$$

Keterangan :

ID = Nilai daya beda soal

FH = Banyaknya yang menjawab benar dari grup tinggi

FL = Banyaknya yang menjawab benar dari grup rendah

$Sm$  = Nilai maksimal per butir soal

$n$  =Banyaknya subjek grup tinggi atau rendah

Berdasarkan hasil analisis berdasarkan nilai ID, maka daya beda soal digolongkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Daya Pembeda Soal

Rentang	Kriteria
0,00 – 0,20	Sangat jelek
0,20 – 0,50	Sedang
$\geq 0,50$	Baik

## 2. Analisis Data Populasi

### a. Uji Normalitas

Pengujian normalitas pada penelitian ini menggunakan aplikasi SPSS 23.0 dengan model uji Shapiro-Wilk. Dasar pengambilan keputusan jika nilai signifikansi ( $\text{sig}$ )  $> 0,05$  maka, populasi normal dan jika nilai signifikansi ( $\text{sig}$ )  $< 0,05$  maka, populasi tidak normal (Nurgiyantoro, Gunawan, & Marzuki, 2015).

### b. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas menggunakan aplikasi SPSS 23.0 dengan model uji Levene. Dasar pengambilan keputusan jika nilai  $P$  ( $\text{sig}$ )  $> 0,05$  maka, populasi homogen atau varian tidak berbeda dan jika nilai  $P$  ( $\text{sig}$ )  $< 0,05$  maka, populasi tidak homogen atau varian berbeda (Nurgiyantoro, Gunawan, & Marzuki, 2015).

### 3. Analisis Data Hasil Belajar

Uji analisis data hasil belajar dilakukan dengan 3 uji yaitu uji normalitas, homogenitas dan kesamaan dua rata-rata.

#### a. Uji Normalitas

Pengujian normalitas menggunakan aplikasi SPSS 23.0 dengan metode uji Shapiro-Wilk. Dasar pengambilan keputusan jika nilai signifikansi ( $\text{sig}$ )  $> 0,05$  maka, data hasil belajar normal dan jika nilai signifikansi ( $\text{sig}$ )  $< 0,05$  maka, data hasil belajar tidak normal (Nurgiyantoro, Gunawan, & Marzuki, 2015).

#### b. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas menggunakan aplikasi SPSS 23.0 dengan metode uji Levene. Dasar pengambilan keputusan jika nilai  $P$  ( $\text{sig}$ )  $> 0,05$  maka, data hasil belajar homogen atau varian tidak berbeda dan jika nilai  $P$  ( $\text{sig}$ )  $< 0,05$  maka, data hasil belajar tidak homogen atau varian berbeda (Nurgiyantoro, Gunawan, & Marzuki, 2015).

#### c. Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Uji kesamaan dua rata-rata bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar setelah diberikan *praktikum virtual* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hipotesis yang diujikan adalah sebagai berikut:  
Hipotesis hasil belajar



$H_0: \mu_1 = \mu_2$

$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$

Keterangan:

$\mu_1$ : Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen

$\mu_2$ : Rata-rata hasil belajar kelas kontrol

Kriteria:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$  tidak terdapat perbedaan hasil belajar peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$  terdapat perbedaan hasil belajar peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Hipotesis diuji menggunakan metode uji *t-test for independent samples* dengan bantuan SPSS 23.0. Aturan yang diterapkan sebagai pengambilan keputusan uji *t* dinyatakan jika nilai  $\text{Sig.}(2\text{-tailed}) < 0,05$  maka  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak (Nurgiyantoro, Gunawan, & Marzuki, 2015).

Kelas kontrol dan kelas eksperimen diberikan perlakuan yang berbeda, untuk mengetahui perbedaan setelah diberikan perlakuan berupa *praktikum virtual* maka, diterapkan uji pada data *post test* sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Pengujian normalitas menggunakan aplikasi SPSS 23.0 dengan metode uji Shapiro-Wilk. Dasar pengambilan keputusan jika nilai signifikansi ( $\text{sig}$ )  $> 0,05$  maka, data hasil

belajar dinyatakan normal dan jika nilai signifikansi (sig) < 0,05 maka, data hasil belajar dinyatakan tidak normal (Nurgiyantoro, Gunawan, & Marzuki, 2015).

b. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas menggunakan aplikasi SPSS 23.0 dengan metode uji Levene. Dasar pengambilan keputusan jika nilai P (sig) > 0,05 maka, data hasil belajar dinyatakan homogen atau varian tidak berbeda dan jika nilai P (sig) < 0,05 maka, data hasil belajar dinyatakan tidak homogen atau varian berbeda (Nurgiyantoro, Gunawan, & Marzuki, 2015).

c. Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Uji kesamaan dua rata-rata bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar setelah diberikan *praktikum virtual* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hipotesis yang diujikan adalah sebagai berikut :

Hipotesis hasil belajar

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan:

$\mu_1$ : Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen

$\mu_2$ : Rata-rata hasil belajar kelas kontrol

Kriteria :

$H_0: \mu_1 = \mu_2$  tidak terdapat perbedaan hasil belajar peserta

didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$  terdapat perbedaan hasil belajar peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Hipotesis diuji menggunakan metode uji *t-test for independent samples* dengan bantuan SPSS 23.0. Aturan yang diterapkan sebagai pengambilan keputusan uji *t* dinyatakan jika nilai  $\text{Sig.}(2\text{-tailed}) < 0,05$  maka  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak (Nurgiyantoro, Gunawan, & Marzuki, 2015).

d. Uji N-gain

Uji N-gain dilakukan menggunakan rumus N-gain sebagai berikut :

$$N - \text{gain} = \frac{\text{skor post test} - \text{skor pre test}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pre test}} \quad (3.5)$$

Tingkat pencapaian nilai N-gain dapat dikategorikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 n Gain

Tingkat Pencapaian
N = 0,00 – 0,29 kategori rendah
N = 0,30 – 0,69 kategori sedang
N = 0,70 – 1,00 kategori tinggi

## **BAB IV**

### **DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA**

#### **A. Deskripsi Data dan Analisis Data**

##### **1. Tahap Persiapan**

Tahap persiapan merupakan langkah awal pada penelitian ini. Peneliti menyusun instrumen bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar setelah dilakukan perlakuan berupa *praktikum virtual*.

##### **a. Penyusunan Instrumen Hasil Belajar**

Penyusunan instrumen hasil belajar melalui langkah - langkah sebagai berikut :

- 1) Menentukan tujuan instrumen yang akan dibuat
- 2) Melakukan pembatasan materi yang akan dibuat sebagai instrumen untuk diujikan.
- 3) Menyusun kisi-kisi soal
- 4) Menentukan jumlah butir soal yang akan diujikan.  
Peneliti membuat soal berdasarkan kisi kisi soal dan membuat 50 soal pilihan ganda untuk diuji cobakan.
- 5) Mengkategorikan setiap soal sesuai dengan aspek kognitif seperti : mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3) dan menganalisis (C4), yang ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Ranah Afektif

	No	Kognitif	Nomor Soal	Jumlah
1.	C1		1, 2, 3	3
2.	C2		4, 5, 6, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19	12
3.	C3		20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 46	27
4.	C4		7, 8, 9, 10, 47, 48, 50	8
Jumlah Soal				50

Berdasarkan Tabel 4.1 soal pada ranah kognitif C1 sebanyak 3, C2 sebanyak 12, C3 sebanyak 27, dan C4 sebanyak 8.

- 6) Menganalisis perolehan data soal uji coba di kelas XII IPA 1 SMAN 13 Semarang.

Soal pilihan ganda yang akan dianalisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda sebanyak 50 soal.

- a) Analisis Validitas Soal

Item soal yang telah diujikan harus diuji kevalidannya. Soal yang dinyatakan valid dapat

digunakan untuk soal *pre test* dan *post test*. Pengujian instrumen hasil belajar oleh kelas XII IPA 1 SMAN 13 Semarang sebanyak 36 responden memperoleh  $r$  tabel sebesar 0,334 pada taraf signifikan 5% dengan rata rata  $r$  hitung sebesar 0,430 dan dapat diambil keputusan bahwa instrumen hasil belajar dikatakan valid.

Hasil analisis validitas instrumen uji coba soal ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Validitas Soal Uji Coba

No	Kriteria soal	No soal
1.	Valid	1, 2, 3, 6, 7, 9, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 40, 41, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50
2.	Tidak valid	4, 5, 8, 10, 13, 15, 25, 29, 36, 36, 42, 43

Perhitungan validitas soal pilihan ganda sebanyak 38 soal yang dinyatakan valid dan sebanyak 12 soal dinyatakan tidak valid.

#### b) Analisis Reliabilitas

Tingkat konsistensi jawaban instrumen bisa diukur melalui reliabilitas. Jawaban yang konsisten dengan objek yang sama dalam waktu yang berbeda menandakan instrumen yang baik. Perhitungan reliabilitas didapatkan nilai  $r_{11}$  sebesar 0,9339 dengan

signifikan 5% dan  $N=36$  peserta didik. Data dinyatakan reliabel jika  $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ .

c) Analisis Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran bertujuan untuk mengukur mudah ataupun sulitnya soal bagi peserta didik. Data tingkat kesukaran ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba

No	Kriteria	No. Soal
1.	Sukar	8,10, 12, 15, 23, 26, 34, 34, 39, 41, 43, 44
2.	Sedang	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 38, 40, 45, 46, 47, 48, 49, 50
3.	Mudah	13, 42

d) Analisis Daya Pembeda

Daya pembeda yang tinggi menandakan instrumen yang digunakan baik. Uji daya beda soal bertujuan untuk membedakan peserta didik yang pandai serta kurang pandai. Data daya pembeda soal ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Daya Pembeda Soal Uji Coba

No	Kriteria soal	No soal
1.	Sangat jelek	0
2.	Jelek	5, 8, 13, 14, 15, 19, 20, 23, 25, 31, 36, 42, 44, 48
3.	Cukup	3, 10, 12, 21, 22, 28, 29, 30, 32, 33, 39, 41, 43
4.	Baik	1, 2, 4, 6, 7, 9, 11, 16, 17, 18, 19, 20, 24, 26, 27, 34, 35, 37, 38, 40, 45, 46, 47, 49, 50

Berdasarkan pengujian soal uji coba tes didapatkan sebanyak 38 soal untuk menguji *pre test* dan *post test* hasil belajar ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Soal yang Dipakai dan Dibuang

	Indikator	No soal	No. soal pakai	No.soal buang
Peserta	didik	1, 2, 3, 4	1, 2, 3	4
mampu memahami zat-zat yang bersifat asam atau basa dalam <i>praktikum virtual</i>				
Peserta	didik	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	6, 7, 9, 10	5, 8, 10
mampu memaparkan asam basa menurut Arrhenius, Brønsted-Lowry dan Lewis.				



Peserta didik mampu mengidentifikasi sifat asam basa pada <i>praktikum virtual</i>	12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19	12, 14, 16, 17, 18, 19	13, 15
Peserta didik mampu mengkategorikan asam basa lemah dan kuat	20, 21, 22, 23, 24, 25	20, 21, 22, 23, 24	25
Peserta didik mampu menghitung pH larutan asam atau basa lemah.	26, 27, 28, 29, 30	26, 27, 28, 30	29
Peserta didik mampu menghitung pH larutan asam basa kuat	31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38	31, 32, 33, 34, 35, 37, 38	36
Peserta didik mampu menghitung pH campuran asam dan basa.	39, 40, 41	40, 41	39
Peserta didik mampu menghitung konsentrasi asam basa berdasarkan data hasil titrasi asam basa	42, 43, 44	43	42, 43
Peserta didik mampu merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil	45, 46	45, 46	

percobaan      titrasi  
asam-basa

Peserta	didik	47,48,	47,
mampu menghitung		49, 50	48,
derajat ionisasi ( $\alpha$ )			49,
atau tetapan ionisasi			50
( $K_a$ )			

---

Berdasarkan Tabel 4.5 pemilihan soal untuk *pre test* dan *post test* hasil belajar berdasarkan data validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda. Ada 12 soal yang tidak digunakan dalam *pre test* dan *post test* hasil belajar dikarenakan butir soal tidak valid dan memiliki daya beda soal yang rendah. Analisis soal *pre test* dan *post test* hasil belajar yang digunakan sebanyak 38 soal pilihan ganda yaitu soal nomor 1, 2, 3, 6, 7, 9, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 40, 41, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50.

7) Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Peneliti merencanakan aktivitas pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* dengan *praktikum virtual* di kelas eksperimen, sedangkan penggunaan model *Problem Based Learning* tanpa *praktikum virtual* dilakukan di kelas kontrol.

## 2. Tahap Pelaksanaan

Penelitian dimulai pada tanggal 07 Januari sampai 04 Februari di SMAN 13 Semarang. Kelas kontrol maupun kelas eksperimen harus memiliki kemampuan yang sama sebelum diberikan perlakuan berupa *praktikum virtual*.

### a. Analisis Sampel

#### 1) Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk menguji populasi normal ataukah tidak. Pengujian normalitas menggunakan data PTS peserta didik XI IPA 1 – 4 semester ganjil tahun 2019/2020. Perhitungan uji normalitas populasi ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Uji Normalitas Populasi

No	Kelas	Shapiro wilk	Kesimpulan
1.	IPA 1	0,005	Tidak normal
2.	IPA 2	0,058	Normal
3.	IPA 3	0,008	Tidak normal
4.	IPA 4	0,091	Normal

Taraf signifikansi (Sig.)  $> 0,05$  dinyatakan bahwa populasi normal dan jika signifikansi (Sig.)  $< 0,05$  dinyatakan bahwa populasi tidak berdistribusi normal. Berdasarkan tabel 4.11 menyatakan bahwa IPA 2 dan 4 normal dibuktikan pada IPA 2 sebesar  $0,058 > 0,05$  maka

normal dan kelas IPA 4 sebesar  $0,091 > 0,05$  maka disimpulkan data normal.

## 2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas menggunakan metode uji Levene. Uji Levene berfungsi untuk menentukan homogenitas atau keseragaman atau tidaknya varian sampel dari populasi yang sama. Jika signifikansi (Sig.)  $> 0,05$  maka varian homogen dan didapatkan data sebesar  $0,795 > 0,05$  yang dinyatakan bahwa varian homogen..

## b. Analisis Data *Pre test* Hasil Belajar

### 1) Uji Normalitas

Pengujian normalitas menggunakan aplikasi SPSS 23.0 dengan metode uji Shapiro-Wilk. Perhitungan data hasil belajar ditunjukkan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Uji Normalitas Nilai *Pretest* Hasil Belajar

No	Kelas	Shapiro wilk	Kesimpulan
1.	Kelas eksperimen	0,053	Normal
2.	Kelas kontrol	0,125	Normal

Dasar pengambilan keputusan jika signifikansi (Sig.)  $> 0,05$  maka data hasil belajar normal dan jika signifikansi (Sig.)  $< 0,05$  maka data hasil belajar tidak normal. Hasil analisis (*pre test*) menyatakan bahwa data *pre test* normal dengan signifikansi (Sig.) sebesar  $0,053 > 0,05$

kelas eksperimen dan signifikansi (Sig.)  $0,125 > 0,05$  pada kelas kontrol.

## 2) Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas menggunakan metode uji Levene pada aplikasi SPSS 23.0. Jika signifikansi (Sig.)  $> 0,05$  maka data hasil belajar homogen dan jika signifikansi (Sig.)  $< 0,05$  maka, data hasil belajar tidak homogen. Hasil analisis (*pre test*) menyatakan bahwa data *pre test* homogen dengan signifikansi (Sig.) sebesar  $0,726 > 0,05$ .

## 3) Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Uji kesamaan dua rata rata berfungsi untuk mengetahui perbedaan kelas kontrol dan kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan berupa *praktikum virtual*. Aturan dasar pengambilan keputusan jika Sig.(2 tailed)  $< 0,05$ , maka terdapat perbedaan antara hasil belajar pada kedua kelas begitupun sebaliknya dan hasil *pre test* sebesar  $0,710$  yang menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan pada kedua kelas.

## c. Proses Pembelajaran di Kelas Kontrol

Pembelajaran kelas kontrol pada tanggal 07 Januari 2021 di kelas XI IPA 2 diawali dengan mengarahkan peserta didik untuk mengerjakan soal *pre test* yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal sebelum dilakukan pembelajaran model *problem based learning* dengan

*praktikum virtual* pada materi asam basa. Pembelajaran menggunakan model *problem based learning* pada materi asam basa dilakukan dengan menstimulus peserta didik dengan menggunakan gambar yang familiar di kehidupan peserta didik sebagai umpan untuk peserta didik mengidentifikasi masalah dan mengumpulkan data berdasarkan gambar tersebut. Di akhir pertemuan mengarahkan peserta didik diminta untuk mengerjakan soal *post test* yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan akhir setelah diberikan pembelajaran model *problem based learning* pada materi asam basa.

d. Proses Pembelajaran Kelas Eksperimen

Pembelajaran kelas eksperimen pada tanggal 08 Januari 2021 di kelas XI IPA 4 diawali dengan mengarahkan peserta didik untuk mengerjakan soal *pre test* yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal sebelum dilakukan pembelajaran model *problem based learning* dengan *praktikum virtual* pada materi asam basa. Pembelajaran menggunakan model *problem based learning* pada materi asam basa dilakukan dengan menstimulus peserta didik dengan menggunakan gambar yang familiar di kehidupan peserta didik sebagai umpan untuk peserta didik mengidentifikasi masalah dan mengumpulkan data berdasarkan gambar tersebut. Dan peserta didik juga

diminta untuk melakukan *praktikum* titrasi pada *praktikum virtual* dan membuat grafik dari hasil titrasi yang sudah dilakukan peserta didik. Di akhir pertemuan mengarahkan peserta didik untuk mengerjakan soal *post test* yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan akhir setelah diberikan pembelajaran model *problem based learning* pada materi asam basa. Nilai *pre test* dan *post test* setelah diberikan perlakuan model *problem based learning* dengan media *praktikum virtual* didapatkan perbedaan pada hasil belajar (kognitif) dikarenakan model *Problem Based Learning* melibatkan peserta didik belajar lebih aktif dan penggunaan *praktikum virtual* yang membuat peserta didik lebih memperhatikan setiap langkah *praktikum* seperti : pembuatan grafik dan juga proses titrasi yang dilakukan di *laboratorium virtual*. Dan *praktikum virtual* bisa dilakukan berulang kali tanpa mengeluarkan biaya dan bisa dilakukan di rumah masing masing dengan adanya pembelajaran jarak jauh di masa pandemic.

e. Analisis Data *Post test* Hasil Belajar

1) Uji normalitas

Pengujian normalitas menggunakan aplikasi SPSS 23.0 dengan metode uji Shapiro Wilk. Perhitungan data hasil belajar uji Shapiro Wilk ditunjukkan pada dalam Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Uji Normalitas Nilai *Post test*

No	Kelas	Shapiro wilk	Kesimpulan
1.	Kelas eksperimen	0,087	Normal
2.	Kelas kontrol	0,051	Normal

Dasar pengambilan keputusan jika signifikansi (Sig.) > 0,05 maka data hasil belajar normal dan jika signifikansi (Sig.) < 0,05 maka data hasil belajar tidak normal. Analisis (*post test*) uji Shapiro Wilk dapat disimpulkan bahwa data *post test* normal dengan signifikansi (Sig.) sebesar 0,087 > 0,05 pada kelas eksperimen dan signifikansi (Sig.) sebesar 0,051 > 0,05 pada kelas kontrol.

## 2) Uji homogenitas

Pengujian homogenitas menggunakan metode uji Levene pada aplikasi SPSS 23.0. Jika signifikansi (Sig.) > 0,05 maka *post test* hasil belajar homogen dan jika signifikansi (Sig.) uji Shapiro-Wilk < 0,05 maka, *post test* hasil belajar tidak homogen. Analisis (*post test*) uji Levene dapat disimpulkan bahwa data *post test* homogen dengan signifikansi (Sig.) sebesar 0,715 > 0,05.

## 3) Uji kesamaan dua rata rata

Perbedaan kelas kontrol dan kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan berupa *praktikum virtual* dihitung dengan uji kesamaan dua rata rata. Aturan dasar



pengambilan keputusan jika  $\text{Sig.}(2 \text{ tailed}) < 0,05$ , maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar pada kedua kelas begitupun sebaliknya dan hasil *post test* sebesar 0,000 yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan pada kedua kelas.

#### 4) Uji n gain

*Praktikum virtual* memberikan dampak positif terhadap hasil belajar serta untuk mengetahui peningkatan hasil belajar menggunakan uji n gain. Nilai rata-rata *post test* didapatkan data 0,3366 pada kelas eksperimen sedangkan 0,0578 pada kelas kontrol.

Hasil belajar kelas eksperimen menggunakan media *praktikum virtual* mengalami peningkatan dibuktikan didapatkan n gain 0,3366 masuk dalam kategori sedang dan kelas kontrol tanpa *praktikum virtual* mendapatkan n gain 0,0578 masuk dalam kategori rendah.

### B. Pembahasan

Seiring dengan perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat berdampak positif dalam pendidikan di era globalisasi. Manusia memiliki kewajiban untuk mengenyam pendidikan meliputi pengetahuan, pengalaman dan keterampilan (Febriani & Alimah, 2019). Permasalahan tersebut perlu adanya terobosan untuk mencapai tujuan pembelajaran

Keberhasilan pembelajaran ditandai dengan ketercapaian hasil belajar yang tinggi namun, hal ini belum tercapai di SMA N 13 Semarang. Hal ini berdasarkan wawancara dengan guru kimia yang mengatakan keberhasilan pembelajaran materi asam basa tergolong rendah dikarenakan peserta didik menganggap kimia termasuk kategori pembelajaran yang abstrak dan kompleks sehingga kesulitan memahami definisi asam basa, reaksi asam basa, kekuatan dan kelemahan asam basa dan kesetimbangan kimia dalam memahami konsep asam basa. Peneliti menunjukkan bahwa model pembelajaran akan lebih meningkatkan hasil belajar jika dikombinasikan dengan media pembelajaran. Penelitian ini selaras dengan penelitian Hamdani (2011) yang mengatakan media pembelajaran dapat membangun semangat dan minat belajar, membangun motivasi dan rangsangan aktivitas belajar, serta memberikan pengaruh positif terhadap psikologi peserta didik.

Salah satu media yang mampu meningkatkan hasil belajar yaitu *praktikum virtual*. Penelitian mengenai penerapan *virtual lab* mampu meningkatkan hasil belajar selaras dengan penelitian Cunningham, Near, Perlman, & Kern (2006) menyatakan bahwa *virtual lab* mampu menjadikan pembelajaran lebih aktif dan pemahaman peserta didik meningkat dengan adanya pengalaman merancang, melakukan,

serta menyimpulkan eksperimen secara mandiri melalui *virtual lab*.

*Laboratorium virtual* merupakan media pembelajaran yang disajikan dalam bentuk visual pada komputer atau laptop yang sangat efektif dalam segi waktu, tempat, serta alat dan bahan yang digunakan (Pratama, Hamid, dan Halim, 2016). Oleh karena itu pembelajaran yang dikaitkan dengan media *praktikum* dapat menjadi salah satu cara untuk mencapai tujuan kegiatan pembelajaran.

Hasil belajar rendah, aktivitas pembelajaran yang pasif disebabkan peserta didik bosan, malas, dan jenuh ketika guru menjelaskan materi pembelajaran. Hal ini dibuktikan hanya 42% yang mencapai KKM dan peserta didik yang terlihat aktif sebesar 27% sedangkan 72% peserta didik yang mengalami permasalahan diatas. Banyak faktor yang menyebabkan permasalahan di atas antara lain : model pembelajaran dan media yang digunakan belum mencapai tujuan pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk aktif. Penelitian ini diterapkan di SMAN 13 Semarang untuk mengetahui efektivitas penerapan model *problem based learning* dengan *praktikum virtual* untuk meningkatkan hasil belajar.

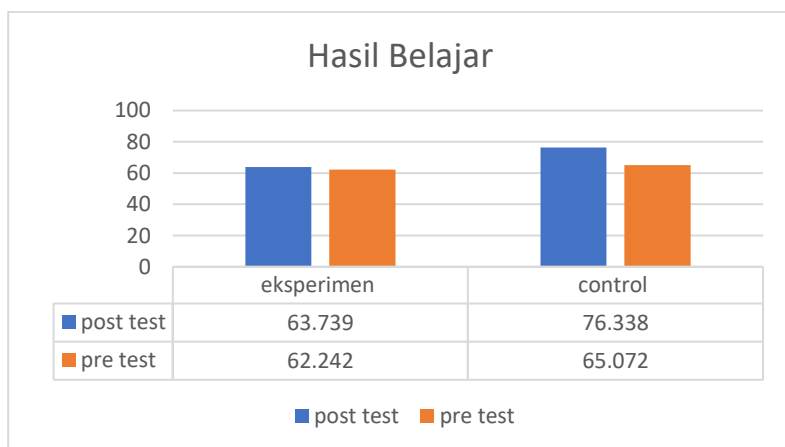
Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dan menggunakan desain *non equivalent control group design*. Pemilihan sampel didapatkan peserta didik kelas XI IPA 2

sebagai kelas kontrol dan kelas XI IPA 4 sebagai kelas kontrol. Pembelajaran menggunakan model *problem based learning* dengan *praktikum virtual* diterapkan pada kelas eksperimen sedangkan kelas kontrol hanya diterapkan model *problem based learning*.

Kemampuan awal peserta didik di ukur dengan *pre test* di awal pertemuan sebelum diberikan perlakuan berupa *praktikum virtual*. Berdasarkan data *pre test* yang telah diterapkan mendapatkan data hasil belajar tergolong rendah. Data *pre test* pada kedua kelas di uji normalitas, homogenitas, dan juga uji kesamaan dua rata rata. Data *pre test* yang diujikan ditarik kesimpulan bahwa kedua kelas berdistribusi normal dan homogen. Data *pre test* juga diuji pada kesamaan dua rata rata pada data hasil belajar sebesar 0,710 dan dapat ditarik kesimpulan bahwa pada data *pre test* hasil belajar pada kelas eksperimen dan kontrol mempunyai kemampuan yang sama.

Kelas eksperimen maupun kelas kontrol mempunyai kemampuan yang sama sebelum diberikan perlakuan oleh karena itu, diberikan perlakuan *praktikum virtual* materi asam basa pada kelas eksperimen. Penerapan *praktikum virtual* memberikan dampak positif pada hasil belajar diukur menggunakan *post test*. Berikut pembahasan hasil belajar (kognitif).

Peningkatan hasil belajar berkaitan dengan media yang digunakan peserta didik. Peningkatan hasil belajar terjadi pada kelas eksperimen. Perbedaan antara dua kelas dapat dilihat dengan membandingkan nilai *pre test* dan *post test*. Kelas eksperimen mendapatkan data 76,338 sedangkan kelas kontrol sebesar 63,739. Perbedaan *post test* hasil belajar ditunjukkan pada Gambar 4.1.



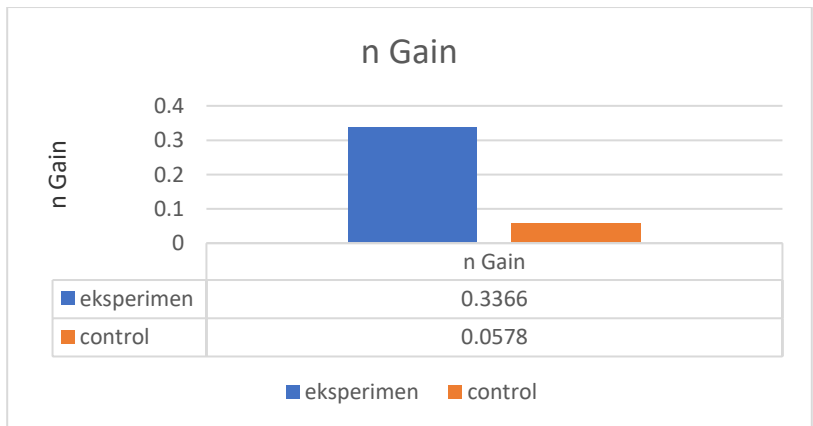
Gambar 4.1 Grafik Hasil Belajar (Kognitif)

Gambar 4.1 dapat disimpulkan bahwa *praktikum virtual* efektif untuk meningkatkan hasil belajar. Hasil perhitungan uji t sebesar 0,00 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol sehingga dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.

Penelitian ini juga sudah dibuktikan Salam, Setiawan, dan Hamidah (2010) mengatakan bahwa *laboratorium virtual* dapat meningkatkan penguasaan konsep peserta didik dan

menjadi alternative keterbatasan alat dan bahan serta menghindari kecelakaan saat *praktikum*.

Kenaikan nilai peserta didik terdapat dalam kelas eksperimen sebagai dampak penerapan *praktikum virtual*, karena dapat mengakomodasi semua cara belajar meliputi : auditori, visual serta kinestetik. Penelitian ini selaras dengan penelitian Mihaela M (Jaya, 2012) bahwa *laboratorium virtual* diibaratkan lingkungan yang interaktif untuk menciptakan dan melakukan eksperimen. Peneliti menguji peningkatan rata rata hasil belajar menggunakan uji n gain kelas eksperimen didapatkan data 0,3366 dengan kategori sedang sedangkan kelas kontrol didapatkan data 0,0578 dengan kategori rendah. Peningkatan hasil belajar peserta didik ditunjukkan melalui Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Grafik n Gain Hasil Belajar

Penggunaan media *praktikum virtual* dianggap efektif untuk meningkatkan hasil belajar dan hal ini selaras dengan penelitian Sri, Fuldijatman, dan Wiwik (2014) yang mengatakan adanya pengaruh positif pada *laboratorium virtual* terhadap hasil belajar di kelas XI IPA SMAN 8 Muaro Jambi. Model *problem based learning* dengan *praktikum virtual* bisa digunakan dalam pembelajaran jarak jauh namun, tetap bisa melakukan *praktikum* dan juga mendapatkan respon positif dari peserta yang menandakan mampu meningkatkan keaktifan serta hasil belajar. Pembelajaran sangat membutuhkan media dan sarana belajar untuk menunjang keberhasilan pembelajaran.

Pentingnya penelitian ini diharapkan dapat menerapkan media *praktikum virtual* pada saat pembelajaran jarak jauh dan membuat pembelajaran lebih bervariasi dan menyenangkan dan tetap mengarah pada pencapaian tujuan pembelajaran. Media pembelajaran *virtual laboratorium* mampu menganalisa masalah yang diberikan pendidik sehingga mampu memunculkan penalaran yang logis bagi peserta didik. *Praktikum virtual* belum banyak memperoleh perhatian dari pendidik. Hal ini dibuktikan dengan media pembelajaran yang diterapkan di SMAN 13 Semarang pada pelajaran kimia asam basa belum pernah menggunakan media *praktikum virtual*.

### C. Keterbatasan Penelitian

Peneliti memiliki kendala yang belum terlaksana pada saat penelitian, oleh karena itu untuk kedepannya peneliti bisa menjadikan penelitian ini sebagai bahan rujukan dan dikembangkan lagi. Hal - hal yang sudah dilaksanakan peneliti meliputi : menyusun rencana pembelajaran, membuat soal *pre test* dan soal *post test* hasil belajar, menggunakan model pembelajaran *problem based learning*, menyusun jadwal kegiatan, membuat lembar kerja dan melakukan *praktikum virtual* titrasi asam basa.

Peneliti ini banyak mengalami kendala antara lain : tugas peserta didik belum mencapai semua indikator pembelajaran, rencana pembelajaran yang digunakan masih berpusat pada satu materi, instrumen penelitian hasil belajar masih terfokus pada satu materi, soal *pre test* dan *post test* belum memenuhi semua indikator, pembelajaran di kelas belum maksimal karena kendala sinyal pada saat pembelajaran jarak jauh, media pembelajaran perlu dikembangkan lagi pada materi lain, dan model pembelajaran perlu diterapkan dengan model lain.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan peneliti di SMA N 13 Semarang dapat ditarik kesimpulan bahwa penerapan model *problem based learning* dengan *praktikum virtual* asam basa efektif dalam meningkatkan hasil belajar di kelas eksperimen. Nilai rata-rata hasil belajar peserta didik pada model pembelajaran *problem based learning* menggunakan media pembelajaran *praktikum virtual* sebesar 76,338 sedangkan kelas kontrol pada model pembelajaran *problem based learning* tanpa *praktikum virtual* sebesar 63,739. Rata-rata nilai  $n$  gain sebesar 0,3366 di kelas eksperimen dikategorikan sedang dan sebesar 0,0578 di kelas kontrol di kategori rendah.

#### **B. Implikasi**

Berdasarkan kesimpulan hasil penelitian yang telah dikemukakan, maka implikasi dari hasil penelitian bahwa hasil belajar peserta didik dapat ditingkatkan dengan menggunakan media pembelajaran *praktikum virtual*

#### **C. Saran**

Berdasarkan kesimpulan diatas, peneliti melakukan penelitian pada materi asam basa pada model *problem based*

*learning* dengan *praktikum virtual*. Peneliti menyadari bahwa dalam penelitian ini masih banyak kekurangan dan diharapkan penelitian ini bisa diterapkan model pembelajaran selain *problem based learning* pada materi selain asam basa dan penggunaan *laboratorium virtual* mampu diterapkan pada materi selain asam basa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akcay, B. (2009). *Problem-Based Learning in Science Education. Journal of Turkish Science Education*. 6(1).
- Amir. (2010). *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning : Bagaimana Pendidik Memberdayakan Pemelajar Di Era Pengetahuan*. Jakarta: Kencana Prenada Media.
- Amry, U. W. (2013). *Pengembangan Multimedia Pembelajaran Praktikum Titrasi Asam Basa*. Malang: FMIPA UM.
- Arends. (2004). *Model Model Pembelajaran Kooperatif*. Bandung: Alfabeta
- Arikunto, S. (2009). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arsyad, A. (2013). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Bahtiar, Yusrizal, & Khaldun, I. (2016). Penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Titrasi Asam Basa Di Kelas SMA Negeri 6 Lhokseumawe. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. 4(2). 202 - 215
- Chang, R. (2004). *Kimia Dasar*. Jakarta: Erlangga.
- Cunningham, S.C., Near, B., Pealman, R.S., & Kern, S.E.(2006). Beverage Agarose Gel Electrophoresis : An Inquiry – Based Laboratory Exercise With Virtual Adaptation. *Life Science Education*, 5(10), 281 - 286
- Djamarah, S. B. (2008). *Psikologi Belajar (II)*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Febriani, E. R., & Alimah, S. (2019). *Local Wisdom Learning Approach Towards Students Learning Outcomes*. 9(2), 197–205.
- Ferreira., Sousa., Nafalski., & Nedic. (2010). “*Collaborative learning based on a micro-web server remote test controller*”: Bridgeport. University of South Australia.
- Hakim, F., Zammi, M. (2020). *Authentic – Peer Assessment Instrument to Measure the Ability of A Chemistry Teacher Candidate Evaluation on Basic Chemistry Small Skill Laboratory Works. Journal of Physics: Conference Series*, 2020, 1539(1). 012041

- Hamdani, (2011). *Dasar-Dasar Kependidikan*. Bandung: CV Pustaka Setia.
- Hastuti, A., Sahidu, H., & Gunawan. (2016). Pengaruh Model PBL Berbantuan Media Virtual Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, II(3), 129 – 135.
- Hawkins, I. & Phelps, A. J. (2013). Virtual laboratory vs. traditional laboratory: which is more effective for teaching electrochemistry?. *Chemistry Education Research and Practice*. 1(4). 516–523.
- Hikmah, N., Saridewi, N., & Agung, S. (2017). Penerapan Laboratorium Virtual Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. *Edu chemia (jurnal kimia dan pendidikan)*. 2(2), 186–195.
- Hikmi, R, Hasanah, F, Sutianic, A. (2019). Pengaruh Model Problem Based Learning Dengan Media Audio Visual dan Laboratorium Riil Materi Asam Basa Terhadap Hasil Belajar. *ST Conference Series*, 02, 290 – 292.
- Huang, C. (2004). Virtual labs: E-learning for tomorrow. *PLoS Biology*. 2(6). 734–735.
- Ibrahim. (2007). *Penelitian Dan Penilaian Pendidikan*. Bandung: Sinar Baru.
- Jalaluddin & Abdulah Idi. (2013). *Filsafat Dan Pendidikan – Ed. Revisi (Cet 3)*. Jakarta : Rajawali Pers.
- Jaya, H. (2012). *Pengembangan Laboratorium Virtual untuk Kegiatan Praktikum dan Memfasilitasi Pendidikan Karakter di SMK*. Skripsi. Makassar: Universitas Negeri Makassar.
- Jagodzinsky, P. & Wolski, R. (2015). Assessment of application technology of natural user interfaces in the creation of a virtual chemical laboratory. *Journal Science Education and Technology*, 24(1), 16–28.
- Karwono & Mularsih, H,. (2017). *Belajar Dan Pembelajaran*. Depok : Rajawali Pers.
- Keziah, A. A. (2010). *A Comparative Study of Problem-Based and Lecture-Based Learning in Secondary School Students'*

- Motivation to Learn Science. International Journal of Science and Technology Education Research*. 1(6).
- Khoirus Sa'adah & Fachri, H. (2019). Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Kelas XI Dengan Model (Experiential Learning) Pada Materi Titrasi Asam Basa. *Journal of Educational Chemistry*. 1(2). 62 - 68
- Krulik, S & Rudrik. (1999). Innovative Tasks To Improve Critical And Creative Thinking Skills. *Developing Mathematical Reasoning In Grades K-12*. 138-145.
- Larudil, Marhadi, M.A. Aci. (2019). Penerapan Model Problem Based Learning (Pbl) Dengan Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Asam Basa. *Gema Pendidikan*. 26(2). 20 - 30.
- Marsita, R. A., Priatmoko, S., & Kusuma, E. (2010). Dalam Memahami Materi Larutan Penyangga Dengan Menggunakan Two-Tier Multiple. *Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang*. 1, 512-520.
- Mugla. (2011). *Overviews on Inquiry Based and Problem Based Learning methods. Journal of Educational Science*. ISSN: 1308-8971.
- Muhson, A. (2009). Peningkatan Minat Belajar dan Pemahaman Mahasiswa Melalui Penerapan *Problem-Based Learning*. *Jurnal Kependidikan*. 39(2).
- Nainggolan, B & Nugroho, D. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) dengan Menggunakan Media Power Point terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Larutan Asam Basa. *Talenta Conference Series: Science and Technology*, 2(1), 147-152.
- Nirwana, R., R. (2011). Pemanfaatan *Laboratorium Virtual* dan *E-Reference* dalam Proses Pembelajaran dan Penelitian Ilmu Kimia. *Jurnal Phenomenon*. 1(1). 115 - 123.
- Nurgiyantoro, B., Gunawan, & Marzuki. (2015). *Statistika Terapan Untuk Penerapan Ilmu Sosial*. Gadjah Mada University Press.
- Oktaviani, E, W, Naufalin, L, R. (2019). Pengaruh Penerapan Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar

- Ekonomi Dilihat Dari Aktivitas Belajar Siswa. *Soedirman Economics Education Journal*. 1(1). 28-42.
- Pratama, A, Hamid, T., & Halim, A. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Generatif Dengan Menggunakan Virtual Laboratorium Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Pendidikan Fisika*. (2)1. 149-153.
- Pricilia, A. P., Irwandi, A., & Bakti, K. (2017). Peningkatan Aktivitas Dan Kemampuan Menalar Siswa Melalui Model Pembelajaran Siklus Belajar 5E. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*, 1(1), 72 - 82
- Rahayu, S. (2019). *Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle 5E dalam Pembelajaran IPA*. Malang: Beta Aksara.
- Rahayu, S., U. Fuldijatman, & Ernawati, M., D., W. (2014). *Pengaruh Media Laboratorium Virtual Dalam Pembelajaran Larutan Penyangga Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI IPA SMAN 8 Muaro Jambi*. Skripsi. Jambi: Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan MIPA Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi.
- Rahayu, H., T. (2019). *Pengaruh Aplikasi Android Laboratorium Virtual Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Biologi Kelas X di SMA Negeri 10 Semarang*. Skripsi. Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- Rachmawati & Daryanto. (2015). *Teori Belajar Dan Proses Pembelajaran Yang Mendidik*. Yogyakarta : Gava Media.
- Rosidah, R., Wasonowati, T., Redjeki, T., & Dwi, R. (2014). Penerapan Model *Problem Based Learning* ( PBL ) Pada Pembelajaran Hukum - Hukum Dasar Kimia Ditinjau Dari Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Kelas X IPA SMA Negeri 2 Surakarta Tahun Pelajaran 2013 / 2014. *JPK, Jurnal Pendidikan Kimia*, 3(3), 66 – 75.
- Rusman. (2013). *Model-model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Salam, H., Setiawan, A., & Hamidah, I. (2010). Pembelajaran Bebas *Virtual Laboratory* Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Pada Materi Listrik Dinamis. *Proc. ICTE UPI & UPSI*

- Saleh, M,. (2013). Strategi Pembelajaran Fiqh Dengan Problem Based Learning. *Jurnal Ilmiah DIDAKTIKA*, XIV(1), 190 – 220.
- Santrock, & John, W. (2011). *Perkembangan Anak Edisi 7 Jilid 2 (Terjemahan: Sarah Genis B)*. Jakarta: Erlangga.
- Sapriya. (2011). *Pendidikan Ips Konsep Dan Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Saputro, S,. D. (2016). *Penerapan Laboratorium Virtual Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Mahasiswa Pada Mata Kuliah Fisika. Jurnal Edutic*, 2(2), 1–7.
- Sardiman, A. (2010). *Interaksi Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sardiman, A.M. (1996). *Interaksi Dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Pt. Raja Grafindo Persada.
- Sari, A. P., Rudibyani, R. B., Efkar, T. (2018). Efektivitas *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Luwes Siswa pada Materi Asam Basa. *Jurnal FKIP Universitas Lampung*. 1 – 14.
- Setiadi, R. & Agus, A. (2000). *Dasar-Dasar Pemrograman Software Pembelajaran*. Bandung: FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sheppard, K. (2006). High school students' understanding of titrations and related acid-base phenomena. *Chemistry Education Research and Practice*. 7(1). 32–45.
- Sjukur, S. (2012). *Pengaruh Blended Learning Terhadap Motivasi Belajar Dan Hasil Belajar Siswa Tingkat Smk. Jurnal Pendidikan Vokasi*, 2(3), 368–378.
- Sudarmo. (2014). *Kimia untuk SMA Kelas XI*. Surakarta : Erlangga
- Sudjana, Nana. (2010). *Proses dan Hasil Belajar*. Jakarta : Bumi Aksara
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sukiyasa, K., & Sukoco. (2013). *Pengaruh Media Animasi Terhadap Hasil Belajar Dan Motivasi Belajar Siswa Materi*

- Sistem Kelistrikan Otomotif. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 3(1), 126 – 137.
- Sunendar, T. (2007). *Pemanfaatan Laboratorium Kimia Virtual. Penelitian Tindakan Kelas*. Bandung : SMAN Kota Bandung.
- Suparman, & Husen, D. N. (2015). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Penerapan Model Problem Based Learning. *Jurnal BIOeduKASI*. 3(2). 367 – 372.
- Sutirman. (2013). *Media Dan Model Model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Tarwiyah, I. (2014). *Pengembangan Simulasi Virtual Laboratory Larutan Asam-Basa untuk Membangun Konsep dan Keterampilan Proses Sains*. Tesis. Bandung: Fakultas MIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
- Tatli, Z. & Ayas, A. (2010). *Virtual laboratory applications in chemistry education. Procedia Social and Behavioral Sciences*.(9). 938–942.
- Watson, & Glaser, E.M. (1980). *Critical Thinking Appraisal*. New York. *Harcourt Brace Jovanovich, Inc*
- Yulianingtyas, H. P, Vanny M.A. Tiwow, & Anang W. M. Diah. (2016). Pengaruh Model Problem-Based Learning (PBL) Terhadap Keterampilan suparma Kreatif Dan Hasil Belajar Siswa Pelajaran IPA Kelas VII SMP Negeri 3 Palu. *e-Jurnal Mitra Sains*. 4(2). 62-70.
- Yuan, H. (2008). *Promoting Critical Thinking Skills Through Problem-Based Learning. Journal of Social Science and Humanities*. 2(2).
- Yuniar, S. A., Zammi, M., Suryandari, E. T. (2019). Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis Green Chemistry Pada Materi Stoikiometri Kelas X. *Journal of Educational Chemistry*. 2(1). 51 –61.



**Lampiran 1** Instrumen Tes Hasil Belajar

Nama :

No absen :

1. Di antara pernyataan berikut, yang kurang tepat mengenai  $\text{H}_2\text{SO}_4$  adalah ....
  - A. mempunyai rasa asam
  - B. tergolong elektrolit kuat
  - C. korosif
  - D. dapat menetralkan basa
  - E. mempunyai pH diatas 7
2. Berikut ini yang bukan merupakan sifat larutan  $\text{NaOH}$  adalah ....
  - A. rasa pahit
  - B. mengandung ion hidroksida
  - C. tidak dapat bereaksi dengan asam
  - D. mengubah lakmus merah menjadi biru
  - E. dapat menghantarkan listrik
3. Diantara spesi berikut, yang kurang tepat mengenai sifat asam adalah ....
  - A. mempunyai rasa asam
  - B. tergolong elektrolit kuat
  - C. korosif
  - D. dapat menetralkan basa
  - E. mempunyai pH lebih kecil dari 7

4. Larutan yang mempunyai pH lebih besar dari 7 adalah larutan ....
- A. gula
  - B. alkohol
  - C. amonia
  - D. asam nitrat
  - E. asam klorida
5. Menurut teori asam-basa Bronsted-Lowry,  $\text{H}_2\text{O}$  akan bersifat ....
- A. asam terhadap  $\text{NH}_3$
  - B. asam terhadap  $\text{HCl}$
  - C. asam terhadap  $\text{CH}_3\text{COOH}$
  - D. basa terhadap  $\text{NH}_3$
  - E. asam terhadap  $\text{H}_2\text{S}$
6. Dalam reaksi  $\text{HCl (g)} + \text{H}_2\text{O (l)} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ \text{ (aq)} + \text{Cl}^- \text{ (aq)}$ . Jika diketahui reaksi  $\text{HCl}$  dan air sebagai berikut, pernyataan yang benar menurut teori Bronsted-Lowry adalah ....
- A.  $\text{HCl}$  sebagai basa
  - B.  $\text{HCl}$  dan  $\text{Cl}^-$  sebagai asam
  - C.  $\text{H}_2\text{O}$  sebagai asam
  - D.  $\text{H}_3\text{O}^+$  dan  $\text{H}_2\text{O}$  sebagai pasangan asam basa konjugat
  - E.  $\text{Cl}^-$  dan  $\text{H}_3\text{O}^+$  sebagai pasangan asam basa konjugat
7. Dalam reaksi  $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$ . Pasangan asam basa konjugasi menurut teori Bronsted adalah ....
- A.  $\text{NH}_4^+$  dengan  $\text{H}_2\text{O}$

- B.  $\text{NH}_4^+$  dengan  $\text{NH}_3$   
 C.  $\text{NH}_4^+$  dengan  $\text{H}_3\text{O}^+$   
 D.  $\text{NH}_3$  dengan  $\text{H}_3\text{O}^+$   
 E.  $\text{N}_2\text{O}$  dengan  $\text{NH}_3$
8. Dalam reaksi  $\text{Ag}^+ + 2 \text{NH}_3 \rightarrow \text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$ . Zat yang dapat disebut asam Lewis adalah ....
- A.  $\text{Ag}^+$   
 B.  $\text{NH}_3$   
 C.  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$   
 D.  $\text{Ag}$  dan  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$   
 E.  $\text{NH}_3$  dan  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$
9. Kertas lakmus merah akan berubah warnanya menjadi biru jika ditetaskan larutan ....
- A. asam sulfat  
 B. natrium klorida  
 C. barium hidroksida  
 D. asam cuka  
 E. asam iodida
10. Diketahui trayek perubahan warna kertas lakmus sebagai berikut :

Larutan	Lakmus merah	Lakmus biru
1	Merah	Merah
2	Biru	Biru
3	Merah	Merah
4	Merah	Biru
5	Biru	Biru

6	Merah	Merah
---	-------	-------

Berdasarkan data diatas, maka larutan yang bersifat asam adalah ....

- A. 3, 5 dan 6
- B. 3, 4 dan 6
- C. 2, 4 dan 6
- D. 1, 3 dan 6
- E. 1, 2 dan 6

11. Hasil percobaan warna lakmus dalam larutan sebagai berikut :

Larutan	Lakmus merah	Lakmus biru
HCl	merah	merah
NaOH	biru	Biru
CH <sub>3</sub> COOH	merah	merah
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	tetap	tetap
NH <sub>3</sub>	biru	Biru
Air jeruk	merah	merah

Berdasarkan data diatas, maka larutan yang bersifat asam adalah ....

- A. 1, 3, dan 6
- B. 3, 4, dan 6
- C. 2, 4, dan 5
- D. 1, 3, dan 5
- E. 1, 2, dan 6

12. Diketahui trayek perubahan warna indikator sebagai berikut :

Indikator	warna	Trayek pH
metil merah	merah kuning	3,4–4,4
bromtimol biru	kuning biru	6,0–7,6

fenolftalein	tidak berwarna merah	8,0–10
--------------	----------------------	--------

Hasil analisis air hujan menunjukkan :

- Terhadap indikator metil merah memberi warna kuning.
- Terhadap indikator bromtimol biru memberi warna biru.
- Terhadap indikator fenolftalein tidak berwarna.

Hasil analisis ini menunjukkan bahwa pH air itu adalah ...

- A. lebih kecil dari 3,1
- B. terletak antara pH 4,4 – 6,0
- C. lebih kecil dari 7,6
- D. terletak antara 7,6 – 8,0
- E. lebih besar dari 10

13. Perhatikan data pengujian pH beberapa sampel air limbah berikut :

Jenis air limbah	pH
P	8,0
Q	5,5
R	7,6
S	9,4
T	4,7

Hasil pengujian sampel air limbah menunjukkan bahwa air limbah yang tercemar asam adalah ...

- A. P dan Q
- B. R dan S
- C. T dan R
- D. Q dan T

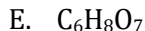
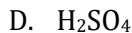
E. S dan T

14. Hasil pengujian air limbah suatu industri makanan dengan beberapa indikator diperoleh hasil sebagai berikut :

Indikator	pH	Perubahan warna	Warna 1	Warna 2
Merah jingga	3,1 – 4,4	Merah kuning	Kuning	Kuning
Brom kresol hijau	3,8 – 5,4	Kuning biru	Hijau	Biru
Brom timol biru	6,0 – 7,6	Kuning biru	Kuning	Biru

Dapat disimpulkan pH air limbah 1 dan 2 tersebut berturut – turut adalah....

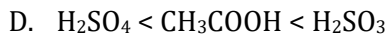
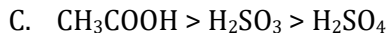
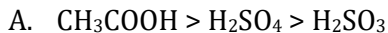
- A.  $4,4 \leq pH \leq 6,0$  dan  $pH \geq 7,6$
  - B.  $3,8 \leq pH \leq 5,4$  dan  $pH \geq 7,6$
  - C.  $4,4 \leq pH \leq 5,4$  dan  $pH \geq 7,6$
  - D.  $3,8 \leq pH \leq 5,4$  dan  $5,4 \leq pH \leq 7,6$
  - E.  $3,8 \leq pH \leq 6,0$  dan  $pH \geq 7,6$
15. Pasangan asam lemah yang tepat adalah....
- A.  $H_3PO_4$  dan  $HCl$
  - B.  $H_2SO_4$  dan  $Ca(OH)_2$
  - C.  $NaOH$  dan  $H_2SO_4$
  - D.  $CH_3COOH$  dan  $H_2O$
  - E.  $CH_3COOH$  dan  $H_3PO_4$
16. Diantara larutan dibawah ini yang merupakan asam lemah adalah ....
- A.  $HCl$
  - B.  $HClO_3$
  - C.  $HNO_3$



17. Berikut ini data nilai  $K_a$  dari beberapa asam sebagai berikut :

No	Senyawa	$K_a$
1	$\text{H}_2\text{SO}_4$	$1,0 \times 10^9$
2	$\text{CH}_3\text{COOH}$	$1,8 \times 10^{-5}$
3	$\text{H}_2\text{SO}_3$	$1,2 \times 10^{-2}$

Berdasarkan data tersebut, urutkan keasaman mulai dari yang paling kuat ke asam paling lemah adalah ....



18. Diberikan tabel data harga  $K_a$  asam sebagai berikut :

No	Senyawa	$K_a$
1	HA	$1,8 \times 10^{-4}$
2	HB	$1,8 \times 10^{-5}$
3	HC	$6,7 \times 10^{-5}$
4	HD	$3,4 \times 10^{-8}$
5	HE	$7,2 \times 10^{-10}$

Berdasarkan data tersebut asam yang paling lemah adalah....



19. Tabel harga  $K_a$  dari beberapa asam lemah :

No	1	2	3
Asam	HX	HY	HZ
$K_a$	$7,2 \times 10^{-10}$	$1,8 \times 10^{-10}$	$6,7 \times 10^{-5}$

Urutan asam dari kuat ke lemah yang benar berdasarkan tabel adalah.....

- A. HY – HY – HZ
  - B. HY – HZ – HX
  - C. HZ – HX – HY
  - D. HZ – HY – HX
  - E. HX – HZ – HY
20. Diketahui larutan asam asetat 0,2 M ( $K_a = 2 \times 10^{-5}$ ) maka, nilai (pH) asam asetat adalah ....
- A.  $2 - \log 3$
  - B.  $3 - \log 2$
  - C.  $4 - \log 4$
  - D.  $5 - \log 2$
  - E.  $6 - \log 4$
21. Diketahui 0,1 mol  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dalam 1 liter larutan mengandung 0,001 M ion  $\text{H}^+$  maka, nilai tetapan kesetimbangan pengionan ( $K_a$ ) adalah ....
- A.  $1 \times 10^{-2}$
  - B.  $1 \times 10^{-3}$
  - C.  $1 \times 10^{-4}$



- D.  $1 \times 10^{-5}$   
E.  $1 \times 10^{-6}$
22. Larutan amonia ( $\text{NH}_3$ ) 0,05 M dengan nilai  $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$  maka, harga konsentrasi ion  $\text{OH}^-$  adalah ....
- A.  $9,1 \times 10^{-3}$   
B.  $9,2 \times 10^{-4}$   
C.  $9,3 \times 10^{-5}$   
D.  $9,5 \times 10^{-4}$   
E.  $9,4 \times 10^{-6}$
23. Jika larutan asam asetat mempunyai  $\text{pH} = 3$  dan  $K_a = 10^{-5}$  ( $M_r = 60$ ), maka jumlah asam asetat dalam 1 liter larutan asam asetat sebesar ... .
- A. 0,6 gram  
B. 0,3 gram  
C. 6 gram  
D. 3 gram  
E. 60 gram
24. Sebanyak 250 ml  $\text{H}_2\text{O}$  dilarutkan kedalam 5,35 gram  $\text{NH}_3\text{Cl}$ . Jika harga  $K_b \text{ NH}_3 = 1,8 \times 10^{-5}$  ( $M_r \text{ NH}_4\text{Cl} = 53,5$ ) maka  $\text{pH}$  larutan yang terbentuk adalah ....
- A. 4,1  
B. 4,5

- C. 3,5
  - D. 4,7
  - E. 4,8
25. Larutan 0,74 gram  $\text{Ca(OH)}_2$  ( $M_r = 74$ ) dalam 2 liter air, maka mempunyai harga pH ....
- A.  $2 - \log 2$
  - B. 2
  - C. 12
  - D.  $12 + \log 4$
  - E.  $13 - \log 2$
26. Diketahui larutan NaOH 0,1 M sebanyak 250 mL dalam air maka, nilai pH adalah ....
- A. 10
  - B. 11
  - C. 12
  - D. 13
  - E. 14
27. Jika 17,1 gram  $\text{Ba(OH)}_2$  dilarutkan dalam air sehingga volume larutan menjadi 500 mL ( $A_r \text{ Ba} = 137, \text{ O} = 16, \text{ H} = 1$ ) maka, maka, nilai pH adalah ....
- A. 13,30
  - B. 13,40
  - C. 13,50
  - D. 13,60

- E. 13,70
28. Diketahui harga  $K_b$  ammonia  $1,0 \times 10^{-5}$  dengan konsentrasi 0,4 M maka, harga pH ammonia adalah ....
- A. 11,30  
B. 11,40  
C. 11,50  
D. 11,60  
E. 11,70
29. Campuran antara larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,4 mol dengan 0,2 mol larutan  $\text{CH}_3\text{COONa}$  ( $K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 1,8 \times 10^{-5}$ ) diperoleh larutan dengan pH ....
- A. pH 4,4  
B. pH 3  
C.  $2 < \text{pH} < 3$   
D.  $3 < \text{pH} < 4$   
E.  $4 < \text{pH} < 5$
30. Apabila 200 mL larutan  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$  0,5 M dicampur dengan 50 mL larutan  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl}$  0,5 M dan nilai  $K_a \text{ C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 = 4,3 \times 10^{-10}$  maka, diperoleh nilai PH...
- A. pH 4,1  
B. pH 4,2  
C. pH 4,3  
D. pH 4,4  
E. pH 4,5

31. Berikut data hasil titrasi larutan HCl dengan larutan NaOH 0,1 M.

Percobaan	Volume HCl	Volume NaOH
1	20 ml	15 mL
2	20 mL	14 mL
3	20 mL	16 mL

Berdasarkan data tersebut, konsentrasi larutan HCl adalah ....

- A. 0,070 M  
B. 0,075 M  
C. 0,080 M  
D. 0,133 M  
E. 0,143 M
32. Sebanyak 20 mL larutan KOH dititrasi dengan HCl 0,1 M dengan menggunakan indikator fenolftalein (PP) dan dibutuhkan 25 ml HCl 0,1 M maka, molaritas larutan KOH adalah ....
- A. 0,125 M  
B. 0,121 M  
C. 0,2 M  
D. 0,1 M  
E. 0,02 M
33. Dalam 100 ml larutan jika pada titrasi 25 ml NaOH membutuhkan 15 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,1 M dengan indikator PP (Ar Na = 23, O = 16, H = 1), maka massa NaOH yang terlarut adalah ...
- A. 0,45 gram  
B. 0,46 gram

- C. 0,47 gram
  - D. 0,48 gram
  - E. 0,49 gram
34. Titration 25 ml solution  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M ( $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$ ) with solution  $\text{NaOH}$  0,1 M then, conclusion from the curve that is produced is ....
- A. lonjakan PH pada penambahan  $\text{NaOH}$  pada PH 8,72
  - B. lonjakan PH pada penambahan  $\text{NaOH}$  pada PH 6,12
  - C. lonjakan PH pada penambahan  $\text{NaOH}$  pada PH 5,79
  - D. lonjakan PH pada penambahan  $\text{NaOH}$  pada PH 11,30
  - E. lonjakan PH pada penambahan  $\text{NaOH}$  pada PH 4,56
35. Titration 25 ml solution  $\text{NH}_3$  0,1 M ( $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$ ) with solution  $\text{HCl}$  0,1 M then, conclusion from the curve that is produced is ....
- A. penurunan tajam PH pada penambahan  $\text{HCl}$  pada PH 5,28
  - B. penurunan tajam PH pada penambahan  $\text{HCl}$  pada PH 11,11
  - C. penurunan tajam PH pada penambahan  $\text{HCl}$  pada PH 8,40
  - D. penurunan tajam PH pada penambahan  $\text{HCl}$  pada PH 2,05
  - E. penurunan tajam PH pada penambahan  $\text{HCl}$  pada PH 5,27
36. If pH solution 0,01 M of a weak acid  $\text{HA}$  is 3,5, then the acid constant ( $K_a$ ) is ... .
- A.  $1 \times 10^{-3}$
  - B.  $2 \times 10^{-3}$
  - C.  $1 \times 10^{-5}$

D.  $1 \times 10^{-7}$

E.  $1 \times 10^{-8}$

37. Jika pH larutan  $\text{NH}_3$  0,4 M dengan nilai ( $K_b = 1,0 \times 10^{-5}$ ), maka PH nya adalah...

A.  $11 \times \log 2$

B.  $10 \times \log 2$

C.  $12 \times \log 3$

D.  $10 \times \log 4$

E.  $12 \times \log 5$

38. Jika konsentrasi 0,1 M larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dengan nilai ( $K_a = 1 \times 10^{-3}$ ), maka derajat pengionan adalah...

A. 0,01

B. 0,1

C. 0,2

D. 0,3

E. 0,02

## Lampiran 2 Kisi – Kisi Instrumen Tes

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Soal PG	Tipe soal
1	Peserta didik mampu memahami zat-zat yang bersifat asam atau basa dalam <i>praktikum virtual</i>	Menunjukkan sifat sifat larutan asam basa pada praktikum	<p>1. Di antara pernyataan berikut, yang kurang tepat mengenai <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> adalah ....</p> <p>A. mempunyai rasa asam</p> <p>B. tergolong elektrolit kuat</p> <p>C. korosif</p> <p>D. dapat menetralkan basa</p> <p>E. mempunyai pH diatas 7</p> <p>2. Berikut ini yang bukan merupakan sifat larutan NaOH adalah ....</p> <p>A. rasa pahit</p>	<p>C1</p> <p>C1</p>

			<p>B. mengandung ion hidroksida</p> <p>C. tidak dapat bereaksi dengan asam</p> <p>D. mengubah lakmus merah menjadi biru</p> <p>E. dapat menghantarkan listrik</p> <p>3. Diantara spesi berikut, yang kurang tepat mengenai sifat asam adalah ....</p> <p>A. mempunyai rasa asam</p> <p>B. tergolong elektrolit kuat</p> <p>C. korosif</p> <p>D. dapat menetralkan basa</p> <p>E. mempunyai pH lebih kecil dari 7</p> <p>4. Larutan yang mempunyai pH lebih besar dari 7 adalah larutan ....</p> <p>A. Gula</p> <p>B. Alkohol</p>	<p>C1</p> <p>C1</p>
--	--	--	--	---------------------



[illegible]

			<p>B. <math>\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>C. <math>\text{HCO}_3^-</math></p> <p>D. <math>\text{CO}_3^{2-}</math></p> <p>E. <math>\text{H}_2\text{CO}_3</math></p> <p>7. Dalam persamaan reaksi: <math>\text{CN}^- (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightarrow \text{HCN} (\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{aq})</math> berlaku sebagai basa, sesuai dengan teori ....</p> <p>A. Arrhenius</p> <p>B. Bronsted-Lowry</p> <p>C. Lewis</p> <p>D. Bronsted-Lowry dan Lewis</p> <p>E. Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis</p>	C4
--	--	--	--	----

		Mengkategorikan reaksi sesuai dengan teori Brønsted - Lowry	<p>8. Dalam reaksi <math>\text{HCl (g)} + \text{H}_2\text{O (l)} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ \text{(aq)} + \text{Cl}^- \text{(aq)}</math>. Jika diketahui reaksi HCl dan air sebagai berikut, pernyataan yang benar menurut teori Bronsted-Lowry adalah ....</p> <p>A. HCl sebagai basa</p> <p>B. HCl dan <math>\text{Cl}^-</math> sebagai asam</p> <p>C. <math>\text{H}_2\text{O}</math> sebagai asam</p> <p>D. <math>\text{H}_3\text{O}^+</math> dan <math>\text{H}_2\text{O}</math> sebagai pasangan asam basa konjugat</p> <p>E. <math>\text{Cl}^-</math> dan <math>\text{H}_3\text{O}^+</math> sebagai pasangan asam basa konjugat</p>	C4
			<p>9. Dalam reaksi <math>\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+</math>. Pasangan asam basa konjugasi menurut teori Bronsted adalah ....</p> <p>A. <math>\text{NH}_4^+</math> dengan <math>\text{H}_2\text{O}</math></p>	C4

		<p>Mengkategori kan reaksi reaksi sesuai dengan teori Lewis</p> <p>Mengkategori kan molekul</p>	<p>B. <math>\text{NH}_4^+</math> dengan <math>\text{NH}_3</math></p> <p>C. <math>\text{NH}_4^+</math> dengan <math>\text{H}_3\text{O}^+</math></p> <p>D. <math>\text{NH}_3</math> dengan <math>\text{H}_3\text{O}^+</math></p> <p>E. <math>\text{N}_2\text{O}</math> dengan <math>\text{NH}_3</math></p> <p>10. Dalam reaksi <math>\text{Ag}^+ + 2 \text{NH}_3 \rightarrow \text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+</math>. Zat yang dapat disebut asam Lewis adalah ....</p> <p>A. <math>\text{Ag}^+</math></p> <p>B. <math>\text{NH}_3</math></p> <p>C. <math>\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+</math></p> <p>D. Ag dan <math>\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+</math></p> <p>E. <math>\text{NH}_3</math> dan <math>\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+</math></p> <p>11. Molekul yang tidak bisa menjadi basa menurut Lewis adalah...</p> <p>A. <math>\text{NH}_3</math></p>	<p>C4</p> <p>C2</p>
--	--	---	--	---------------------

		sesuai dengan teori Lewis	B. $\text{BF}_3$ C. $\text{H}_2\text{O}$ D. $\text{CH}_3\text{COO}^-$ E. $\text{CN}^-$	
3	Peserta didik mampu mengidentifikasi indikator yang digunakan untuk membedakan asam basa pada <i>praktikum virtual</i>	Membedakan zat zat yang ada pada <i>praktikum virtual</i> dengan kertas lakmus	12. Kertas lakmus merah akan berubah warnanya menjadi biru jika ditetaskan larutan .... A. asam sulfat B. natrium klorida C. barium hidroksida D. asam cuka E. asam iodida	C2

			<p>13. Kertas lakmus biru akan berubah warnanya menjadi merah jika ditetaskan larutan ....</p> <p>A. <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math> B. <math>\text{HCl}</math> C. <math>\text{H}_2\text{O}</math> D. <math>\text{NaOH}</math> E. <math>\text{NaSO}_4</math></p> <p>14. Diketahui trayek perubahan warna kertas lakmus sebagai berikut :</p> <table><tr><th>Lar</th><th>Lakmus merah</th><th>Lakmus biru</th></tr><tr><td>1</td><td>Merah</td><td>Merah</td></tr><tr><td>2</td><td>Biru</td><td>Biru</td></tr><tr><td>3</td><td>Merah</td><td>Merah</td></tr><tr><td>4</td><td>Merah</td><td>Biru</td></tr><tr><td>5</td><td>Biru</td><td>Biru</td></tr><tr><td>6</td><td>Merah</td><td>Merah</td></tr></table>	Lar	Lakmus merah	Lakmus biru	1	Merah	Merah	2	Biru	Biru	3	Merah	Merah	4	Merah	Biru	5	Biru	Biru	6	Merah	Merah	<p>C2</p> <p>C2</p>
Lar	Lakmus merah	Lakmus biru																							
1	Merah	Merah																							
2	Biru	Biru																							
3	Merah	Merah																							
4	Merah	Biru																							
5	Biru	Biru																							
6	Merah	Merah																							

			<p>Berdasarkan data diatas, maka larutan yang bersifat asam adalah ....</p> <p>A. 3, 5 dan 6</p> <p>B. 3, 4 dan 6</p> <p>C. 2, 4 dan 6</p> <p>D. 1, 3 dan 6</p> <p>E. 1,2 dan 6</p> <p>15. Hasil percobaan warna lakmus dalam larutan sebagai berikut :</p> <table><tr><th>Larutan</th><th>Lakmus merah</th><th>Lakmus biru</th></tr><tr><td>HCl</td><td>merah</td><td>merah</td></tr><tr><td>NaOH</td><td>biru</td><td>biru</td></tr><tr><td>CH<sub>3</sub>COOH</td><td>merah</td><td>merah</td></tr><tr><td>Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></td><td>tetap</td><td>tetap</td></tr><tr><td>NH<sub>3</sub></td><td>biru</td><td>biru</td></tr><tr><td>Air jeruk</td><td>merah</td><td>merah</td></tr></table>	Larutan	Lakmus merah	Lakmus biru	HCl	merah	merah	NaOH	biru	biru	CH <sub>3</sub> COOH	merah	merah	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	tetap	tetap	NH <sub>3</sub>	biru	biru	Air jeruk	merah	merah	C2
Larutan	Lakmus merah	Lakmus biru																							
HCl	merah	merah																							
NaOH	biru	biru																							
CH <sub>3</sub> COOH	merah	merah																							
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	tetap	tetap																							
NH <sub>3</sub>	biru	biru																							
Air jeruk	merah	merah																							

			<p>Berdasarkan data diatas, maka larutan yang bersifat asam adalah....</p> <p>A. 1, 3, dan 6</p> <p>B. 3, 4, dan 6</p> <p>C. 2, 4, dan 5</p> <p>D. 1, 3, dan 5</p> <p>E. 1, 2, dan 6</p> <p>16. Kertas lakmus biru akan berubah menjadi merah, bila dimasukkan kedalam larutan ....</p> <p>A. kalium hidroksida</p> <p>B. natrium klorida</p> <p>C. barium sulfat</p> <p>D. asam klorida</p>	C2
--	--	--	--	----



		<p>Membedakan zat zat yang ada pada <i>praktikum virtual</i> dengan indikator</p>	<p>E. natrium nitrat</p> <p>17. Diketahui trayek perubahan warna indikator sebagai berikut :</p> <table><tr><th>Indikator</th><th>warna</th><th>Trayek pH</th></tr><tr><td>metil merah</td><td>merah kuning</td><td>3,4–4,4</td></tr><tr><td>bromtimol biru</td><td>kuning biru</td><td>6,0–7,6</td></tr><tr><td>Fenolftalein</td><td>tidak berwarna merah</td><td>8,0–10</td></tr></table> <p>Hasil analisis air hujan menunjukkan :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Terhadap indikator metil merah memberi warna kuning.</li><li>• Terhadap indikator bromtimol biru memberi warna biru.</li></ul>	Indikator	warna	Trayek pH	metil merah	merah kuning	3,4–4,4	bromtimol biru	kuning biru	6,0–7,6	Fenolftalein	tidak berwarna merah	8,0–10	C2
Indikator	warna	Trayek pH														
metil merah	merah kuning	3,4–4,4														
bromtimol biru	kuning biru	6,0–7,6														
Fenolftalein	tidak berwarna merah	8,0–10														

			<ul style="list-style-type: none"><li>• Terhadap indikator fenolftalein tidak berwarna.</li></ul> <p>Hasil analisis ini menunjukkan bahwa pH air itu adalah ....</p> <p>A. lebih kecil dari 3,1</p> <p>B. terletak antara pH 4,4 – 6,0</p> <p>C. lebih kecil dari 7,6</p> <p>D. terletak antara 7,6 – 8,0</p> <p>E. lebih besar dari 10</p> <p>18. Perhatikan data pengujian pH beberapa sampel air limbah berikut :</p> <table><tr><th>Jenis air limbah</th><th>pH</th></tr><tr><td>P</td><td>8,0</td></tr><tr><td>Q</td><td>5,5</td></tr><tr><td>R</td><td>7,6</td></tr><tr><td>S</td><td>9,4</td></tr></table>	Jenis air limbah	pH	P	8,0	Q	5,5	R	7,6	S	9,4	C2
Jenis air limbah	pH													
P	8,0													
Q	5,5													
R	7,6													
S	9,4													

			<table><tr><td>T</td><td>4,7</td></tr></table> <p>Hasil pengujian sampel air limbah menunjukkan bahwa air limbah yang tercemar asam adalah ....</p> <p>A. P dan Q</p> <p>B. R dan S</p> <p>C. T dan R</p> <p>D. Q dan T</p> <p>E. S dan T</p> <p>19. Hasil pengujian air limbah suatu industri makanan dengan beberapa indikator diperoleh hasil sebagai berikut :</p> <table><tr><td>Indikator</td><td>pH</td><td>Per. warna</td><td>Warna 1</td><td>Warna 2</td></tr><tr><td>Merah jingga</td><td>3,1 – 4,4</td><td>Merah kuning</td><td>Kuning</td><td>Kuning</td></tr></table>	T	4,7	Indikator	pH	Per. warna	Warna 1	Warna 2	Merah jingga	3,1 – 4,4	Merah kuning	Kuning	Kuning	C2
T	4,7															
Indikator	pH	Per. warna	Warna 1	Warna 2												
Merah jingga	3,1 – 4,4	Merah kuning	Kuning	Kuning												

			<table> <tr> <td>Brom kresol hijau</td><td>3,8 – 5,4</td><td>Kuning biru</td><td>Hijau</td><td>Biru</td></tr> <tr> <td>Bromtimol biru</td><td>6,0 – 7,6</td><td>Kuning – biru</td><td>Kuning</td><td>Biru</td></tr> </table> <p>Dapat disimpulkan pH air limbah 1 dan 2 tersebut berturut – turut adalah....</p> <p>A. <math>4,4 \leq pH \leq 6,0</math> dan <math>pH \geq 7,6</math></p> <p>B. <math>3,8 \leq pH \leq 5,4</math> dan <math>pH \geq 7,6</math></p> <p>C. <math>4,4 \leq pH \leq 5,4</math> dan <math>pH \geq 7,6</math></p> <p>D. <math>3,8 \leq pH \leq 5,4</math> dan <math>5,4 \leq pH \leq 7,6</math></p> <p>E. <math>3,8 \leq pH \leq 6,0</math> dan <math>pH \geq 7,6</math></p>	Brom kresol hijau	3,8 – 5,4	Kuning biru	Hijau	Biru	Bromtimol biru	6,0 – 7,6	Kuning – biru	Kuning	Biru	
Brom kresol hijau	3,8 – 5,4	Kuning biru	Hijau	Biru										
Bromtimol biru	6,0 – 7,6	Kuning – biru	Kuning	Biru										
4	Peserta didik mampu membedakan	Mengklasifikasi zat zat yang bersifat	<p>20. Pasangan asam lemah yang tepat adalah....</p> <p>A. <math>H_3PO_4</math> dan <math>HCl</math></p> <p>B. <math>H_2SO_4</math> dan <math>Ca(OH)_2</math></p>	C3										



			D. $\text{H}_2\text{SO}_4$ E. $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ 23. Berikut ini data nilai $K_a$ dari beberapa asam sebagai berikut : <table border="1"><tr><th>No</th><th>Senyawa</th><th><math>K_a</math></th></tr><tr><td>1</td><td><math>\text{H}_2\text{SO}_4</math></td><td><math>1,0 \times 10^9</math></td></tr><tr><td>2</td><td><math>\text{CH}_3\text{COOH}</math></td><td><math>1,8 \times 10^{-5}</math></td></tr><tr><td>3</td><td><math>\text{H}_2\text{SO}_3</math></td><td><math>1,2 \times 10^{-2}</math></td></tr></table> Berdasarkan data tersebut, urutkan keasaman mulai dari yang paling kuat ke asam paling lemah adalah .... A. $\text{CH}_3\text{COOH} > \text{H}_2\text{SO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_3$ B. $\text{H}_2\text{SO}_4 < \text{H}_2\text{SO}_3 < \text{CH}_3\text{COOH}$ C. $\text{CH}_3\text{COOH} > \text{H}_2\text{SO}_3 > \text{H}_2\text{SO}_4$ D. $\text{H}_2\text{SO}_4 < \text{CH}_3\text{COOH} < \text{H}_2\text{SO}_3$ E. $\text{H}_2\text{SO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_3 > \text{CH}_3\text{COOH}$	No	Senyawa	$K_a$	1	$\text{H}_2\text{SO}_4$	$1,0 \times 10^9$	2	$\text{CH}_3\text{COOH}$	$1,8 \times 10^{-5}$	3	$\text{H}_2\text{SO}_3$	$1,2 \times 10^{-2}$	C3
No	Senyawa	$K_a$														
1	$\text{H}_2\text{SO}_4$	$1,0 \times 10^9$														
2	$\text{CH}_3\text{COOH}$	$1,8 \times 10^{-5}$														
3	$\text{H}_2\text{SO}_3$	$1,2 \times 10^{-2}$														

24. Diberikan tabel data harga  $K_a$  asam sebagai berikut :

No	Senyawa	$K_a$
1	HA	$1,8 \times 10^{-4}$
2	HB	$1,8 \times 10^{-5}$
3	HC	$6,7 \times 10^{-5}$
4	HD	$3,4 \times 10^{-8}$
5	HE	$7,2 \times 10^{-10}$

Berdasarkan data tersebut asam yang paling lemah adalah ....

- A. HA
- B. HB
- C. HC
- D. HD
- E. HE

C3

25. Diberikan tabel data harga  $K_a$  asam sebagai berikut :

No	1	2	3
Asam	HX	HY	HZ
$K_a$	$7,2 \times 10^{-10}$	$1,8 \times 10^{-10}$	$6,7 \times 10^{-5}$

Urutan asam dari kuat ke lemah yang benar berdasarkan tabel adalah.....

- A. HY – HY – HZ
- B. HY – HZ – HX
- C. HZ – HX – HY
- D. HZ – HY – HX
- E. HX – HZ – HY

C3



5	Peserta didik mampu menghitung pH larutan asam atau basa lemah.	<p>Menghitung pH larutan asam lemah yang sudah diketahui konsentrasi dan konstanta ionisasi asam (<math>K_a</math>)</p> <p>Menghitung nilai <math>K_a</math> yang sudah diketahui konsentrasi</p>	<p>26. Diketahui larutan asam asetat 0,2 M (<math>K_a = 2 \times 10^{-5}</math>) maka, nilai (pH) asam asetat adalah ....</p> <p>A. <math>2 - \log 3</math>  B. <math>3 - \log 2</math>  C. <math>4 - \log 4</math>  D. <math>5 - \log 2</math>  E. <math>6 - \log 4</math></p> <p>27. Diketahui 0,1 mol <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> dalam 1 liter larutan mengandung 0,001 M ion <math>\text{H}^+</math> maka, nilai tetapan kesetimbangan pengionan (<math>K_a</math>) adalah ....</p> <p>A. <math>1 \times 10^{-2}</math>  B. <math>1 \times 10^{-3}</math></p>	<p>C3</p> <p>C3</p>
---	---	---	--	---------------------

		<p>Menghitung harga konsentrasi ion <math>\text{OH}^-</math> yang sudah diketahui konsentrasi dan nilai <math>K_b</math></p> <p>Menghitung massa larutan yang diketahui</p>	<p>C. <math>1 \times 10^{-4}</math> D. <math>1 \times 10^{-5}</math> E. <math>1 \times 10^{-6}</math></p> <p>28. Larutan amonia (<math>\text{NH}_3</math>) 0,05 M dengan nilai <math>K_b = 1,8 \times 10^{-5}</math> maka, harga konsentrasi ion <math>\text{OH}^-</math> adalah ....</p> <p>A. <math>9,1 \times 10^{-3}</math> B. <math>9,2 \times 10^{-4}</math> C. <math>9,3 \times 10^{-5}</math> D. <math>9,5 \times 10^{-4}</math> E. <math>9,4 \times 10^{-6}</math></p> <p>29. Jika larutan asam asetat mempunyai <math>\text{pH} = 3</math> dan <math>K_a = 10^{-5}</math> (<math>M_r = 60</math>), maka jumlah asam</p>	<p>C3</p> <p>C3</p>
--	--	---	---	---------------------

		<p>pH, Mr dan Ka dari larutan asam</p> <p>Menghitung pH larutan yang sudah diketahui nilai Kb dan Mr</p>	<p>asetat dalam 1 liter larutan asam asetat sebesar ....</p> <p>A. 0,6 gram</p> <p>B. 0,3 gram</p> <p>C. 6 gram</p> <p>D. 3 gram</p> <p>E. 60 gram</p> <p>30. Sebanyak 250 ml H<sub>2</sub>O dilarutkan kedalam 5,35 gram NH<sub>3</sub>Cl. Jika harga Kb NH<sub>3</sub> = <math>1,8 \times 10^{-5}</math> (Mr NH<sub>4</sub>Cl = 53,5) maka pH larutan yang terbentuk adalah ....</p> <p>A. 4,1</p> <p>B. 4,5</p> <p>C. 3,5</p>	C3
--	--	--	--	----



		yang sudah diketahui konsentrasi	<p>B. 11</p> <p>C. 12</p> <p>D. 13</p> <p>E. 14</p> <p>33. Diketahui larutan <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> memiliki konsentrasi 0,01 M maka, nilai pH <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> adalah ....</p> <p>A. 1,70</p> <p>B. 1,60</p> <p>C. 1,50</p> <p>D. 1,40</p> <p>E. 1,30</p> <p>34. Diketahui larutan <math>\text{NaOH}</math> memiliki konsentrasi 0,02 M maka, nilai pH adalah ....</p> <p>A. 11,30</p>	<p>C3</p> <p>C3</p>
--	--	----------------------------------	---	---------------------

		<p>Menghitung pH larutan yang hanya diketahui massa, Mr dan volume</p>	<p>B. 11,40 C. 12,20 D. 12,30 E. 13,30</p> <p>35. Jika 17,1 gram <math>\text{Ba(OH)}_2</math> dilarutkan dalam air sehingga volume larutan menjadi 500 mL (Ar Ba = 137, O = 16, H = 1) maka, maka, nilai pH adalah ....</p> <p>A. 13,30 B. 13,40 C. 13,50 D. 13,60 E. 13,70</p>	C3
--	--	--	---	----



			<p>E. 11,70</p> <p>38. Diketahui konsentrasi larutan <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> 0,01 M dalam air bila derajat pengionannya 0,1 maka, harga pH <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> adalah ....</p> <p>A. 4</p> <p>B. 3</p> <p>C. 2</p> <p>D. 5</p> <p>E. 6</p>	C3
7	Peserta didik mampu menentukan pH campuran asam dan basa.	Menghitung pH campuran yang sudah diketahui nilai	<p>39. Campuran antara larutan <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> 0,4 mol dengan 0,2 mol larutan <math>\text{CH}_3\text{COONa}</math> (<math>K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 1,8 \times 10^{-5}</math>) diperoleh larutan dengan pH ....</p> <p>A. pH 4,4</p> <p>B. pH 3</p>	C3



		molaritas dan Ka	<p>C. <math>2 &lt; \text{pH} &lt; 3</math></p> <p>D. <math>3 &lt; \text{pH} &lt; 4</math></p> <p>E. <math>4 &lt; \text{pH} &lt; 5</math></p> <p>40. Apabila 200 mL larutan <math>\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2</math> 0,5 M dicampur dengan 50 mL larutan <math>\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl}</math> 0,5 M dan nilai <math>K_a \text{ C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 = 4,3 \times 10^{-10}</math> maka, diperoleh nilai PH...</p> <p>A. pH 4,1</p> <p>B. pH 4,2</p> <p>C. pH 4,3</p> <p>D. pH 4,4</p> <p>E. pH 4,5</p> <p>41. Sebanyak 100 mL larutan <math>\text{NaOH}</math> 0,2 M dicampur dengan 100 mL larutan <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> 0,2</p>	<p>C3</p> <p>C3</p>
--	--	---------------------	--	---------------------

			M. Harga pH larutan setelah dicampur adalah .... A. 1 B. 2 C. 7 D. 12 E. 13													
8	Peserta didik mampu menghitung konsentrasi larutan asam basa berdasarkan data	Menghitung konsentrasi asam basa dengan menggunakan data hasil titrasi saat	42. Berikut data hasil titrasi larutan HCl dengan larutan NaOH 0,1 M. <table border="1"><tr><td>Per.</td><td>Volume HCl</td><td>Volume NaOH</td></tr><tr><td>1</td><td>20 mL</td><td>15 mL</td></tr><tr><td>2</td><td>20 mL</td><td>14 mL</td></tr><tr><td>3</td><td>20 mL</td><td>16 mL</td></tr></table> Berdasarkan data tersebut, konsentrasi larutan HCl adalah .... A. 0,070 M	Per.	Volume HCl	Volume NaOH	1	20 mL	15 mL	2	20 mL	14 mL	3	20 mL	16 mL	C3
Per.	Volume HCl	Volume NaOH														
1	20 mL	15 mL														
2	20 mL	14 mL														
3	20 mL	16 mL														

	hasil titrasi asam basa	<p><i>praktikum</i></p> <p><i>virtual</i></p> <p>Menghitung molaritas larutan dengan menggunakan data hasil titrasi saat <i>praktikum</i> <i>virtual</i></p>	<p>B. 0,075 M</p> <p>C. 0,080 M</p> <p>D. 0,133 M</p> <p>E. 0,143 M</p> <p>43. Sebanyak 20 mL larutan KOH dititrasi dengan HCl 0,1 M dengan menggunakan indikator fenolftalein (PP) dan dibutuhkan 25 ml HCl 0,1 M maka, molaritas larutan KOH adalah ....</p> <p>A. 0,125 M</p> <p>B. 0,121 M</p> <p>C. 0,2 M</p> <p>D. 0,1 M</p> <p>E. 0,02 M</p>	C3
--	-------------------------	--	---	----

		<p>Menghitung massa larutan dengan menggunakan data hasil titrasi saat praktikum virtual</p>	<p>44. Dalam 100 ml larutan jika pada titrasi 25 ml NaOH membutuhkan 15 ml <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> 0,1 M dengan indikator PP (Ar Na = 23, O = 16, H = 1), maka massa NaOH yang terlarut adalah ...</p> <p>A. 0,45 gram  B. 0,46 gram  C. 0,47 gram  D. 0,48 gram  E. 0,49 gram</p>	C3
--	--	--	---	----

9	Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan titrasi asam-basa	Membuat kurva titrasi asam basa dan menyimpulkan kurva melalui praktikum virtual	<p>45. Titrasi 25 ml larutan <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> 0,1 M (<math>K_a = 1,8 \times 10^{-5}</math>) dengan larutan <math>\text{NaOH}</math> 0,1 M maka, kesimpulan dari kurva yang dihasilkan adalah ....</p> <p>A. lonjakan PH pada penambahan <math>\text{NaOH}</math> pada PH 8,72</p> <p>B. lonjakan PH pada penambahan <math>\text{NaOH}</math> pada PH 6,12</p> <p>C. lonjakan PH pada penambahan <math>\text{NaOH}</math> pada PH 5,79</p> <p>D. lonjakan PH pada penambahan <math>\text{NaOH}</math> pada PH 11,30</p> <p>E. lonjakan PH pada penambahan <math>\text{NaOH}</math> pada PH 4,56</p>	C4
---	---	--	---	----

			<p>46. Titrasi 25 ml larutan <math>\text{NH}_3</math> 0,1 M (<math>K_a = 1,8 \times 10^{-5}</math>) dengan larutan HCl 0,1 M maka, kesimpulan dari kurva yang dihasilkan adalah ....</p> <p>A. penurunan tajam PH pada penambahan HCl pada PH 5,28</p> <p>B. penurunan tajam PH pada penambahan HCl pada PH 11,11</p> <p>C. penurunan tajam PH pada penambahan HCl pada PH 8,40</p> <p>D. penurunan tajam PH pada penambahan HCl pada PH 2,05</p> <p>E. penurunan tajam PH pada penambahan HCl pada PH 5,27</p>	C4
--	--	--	---	----

10	Peserta didik mampu menghitung derajat ionisasi ( $\alpha$ ) atau tetapan ionisasi ( $K_a$ )	<p>Menghitung tetapan asam (<math>K_a</math>) yang sudah diketahui PH dan konsentrasi</p> <p>Menghitung PH yang sudah diketahui dan konsentrasi dan nilai <math>K_b</math></p>	<p>47. Jika pH larutan 0,01 M suatu asam lemah HA adalah 3,5, maka tetapan asam (<math>K_a</math>) adalah ...</p> <p>A. <math>1 \times 10^{-3}</math>  B. <math>2 \times 10^{-3}</math>  C. <math>1 \times 10^{-5}</math>  D. <math>1 \times 10^{-7}</math>  E. <math>1 \times 10^{-8}</math></p> <p>48. Jika pH larutan <math>\text{NH}_3</math> 0,4 M dengan nilai (<math>K_b = 1,0 \times 10^{-5}</math>), maka PH nya adalah...</p> <p>A. <math>11 \times \log 2</math>  B. <math>10 \times \log 2</math>  C. <math>12 \times \log 3</math>  D. <math>10 \times \log 4</math>  E. <math>12 \times \log 5</math></p>	<p>C4</p> <p>C4</p>
----	--	--	---	---------------------

		<p>Menghitung tetapan ionisasi (<math>\alpha</math>) yang sudah diketahui konsentrasi dan nilai <math>K_a</math></p>	<p>49. Jika konsentrasi 0,1 M larutan <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> dengan nilai (<math>K_a = 1 \times 10^{-3}</math>), maka derajat pengionan adalah...</p> <p>A. 0,01 B. 0,1 C. 0,2 D. 0,3 E. 0,02</p>	C3
		<p>Menghitung tetapan ionisasi (<math>\alpha</math>) dan <math>K_a</math> yang sudah</p>	<p>50. Konsentrasi larutan HA 0,01 M terion 10% maka, jumlah ion <math>\text{H}^+</math> dan nilai <math>K_a</math> nya adalah...</p> <p>A. <math>\text{H}^+ = 0,001</math> dan <math>K_a = 10^{-3}</math> B. <math>\text{H}^+ = 0,01</math> dan <math>K_a = 10^{-4}</math> C. <math>\text{H}^+ = 0,01</math> dan <math>K_a = 10^{-4}</math> D. <math>\text{H}^+ = 0,001</math> dan <math>K_a = 10^{-2}</math> E. <math>\text{H}^+ = 0,01</math> dan <math>K_a = 10^{-3}</math></p>	C3



		diketahui konsentrasi		
--	--	--------------------------	--	--

**Lampiran 3** Daftar Responden Uji Coba Instrumen

NO	NAMA	KODE
1	Adeliana Mustikasari	A1
2	Affan Indar Kukuh Wicaksono	A2
3	Alsya Eky Wibowo	A3
4	Amanda Naswa Sanjaya	A4
5	Ammar Adilfi Al Fataya	A5
6	Anisa Endra Prasetyorini	A6
7	Anita Febi Firani	A7
8	Antares Afrizal Aldrianto	A8
9	Ayu Afidatul Amaliyah	A9
10	Azizah Novi Firdaningrum	A10
11	Chika Tiara Oktaviana	A11
12	Diah Ayu Savitri	A12
13	Dika Azizatul Ristianti	A13
14	Eva Dwi Septiana	A14
15	Ferlin Autyarindra Marfi	A15
16	Ilham Faishal Seto Aji	A16
17	Intan Trisnawati	A17
18	Jagadditha Widyadhana R.	A18
19	Khofifah Alivia Irara	A19
20	Khusnul Khotimah	A20
21	Luhur Widhi Admawijaya	A21
22	Mamlumatul Khoiroh	A22
23	Muhammad Galang Aditya	A23
24	Muhammad Nur Rizqi	A24
25	Najwa Nabila	A25
26	Nanda Wahyu Utomo	A26

27	Nimas Aqila Husna	A27
28	Pramudita Maharani Ayuningtyas A	A28
29	Rizal Hafid Nur Huda	A29
30	Sakti Andrian	A30
31	Sallsa Billa Sri Utami	A31
32	Salsabila Shafa Bilbina	A32
33	Savero Pramudika Arya Wibowo	A33
34	Silfiana Damayanti	A34
35	Teghar Kusuma Dilaga	A35
36	Zharra Inmas Dwi Andiany	A36

## Lampiran 4 Hasil Uji Coba Instrumen

[illegible]

**Lampiran 5** Daftar Sampel Penelitian

No	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	Addhe Ambar O	Adam Yusviandra Diva P
2	Adi Nugroho	Adenzilla Ludi Khalista P
3	Adimas Wahyu	Amelya Mutiara Putri
4	Akmal Fadlul S	Ananda Ayu Trisna
5	Akmal Zulfar	Aprilia Dyah Seribuhana
6	Alyafira Salsabila	Arief Satrio Wibowo
7	Alysha Arind I	Aulia Diaz Gustiavani
8	Arya Damar	Aura Salsabila Wahyu T
9	Cristian Pratama	Az - Zahra Afta Dzulfikar
10	Dias Ayu S	Bangkit Khoiri
11	Didik Setya M	Bintang Akbar Dewantara
12	Erica Anindya P	Devi Niken Saputri H
13	Evi Titik	Elena Adelia Eka Putri
14	Febri Rahmadani	Fadhilah Dzihni Larashati
15	Hanika Zahrah F	Hanifah Septiani W
16	Hidayat Nur A	Ilham Dwi Saputro
17	Ibra Ridwan	Jeslyn Rahma Azalia
18	Karima Az zahra	Kharisma Kinanti Pertiwi
19	Leony Margrita	Maghfirotul Fitri
20	Lintang Indah	Mavika Maharani
21	Luhur Satria	Maya Septianingrum
22	Mervyn Wibisono	Miffa Rizkiana
23	Mesrawati Erina G	Mohamad Nawaf Abigail
24	Muhammad Raihan F	Mokh. Ijohn Janbi
25	Nadhifah Dyah S	Nanda Dwi Willyan
26	Nakita Karina B	Oktaninda Dian Annisa L
27	Nova Yuliani	Rahadatul 'Aisy Syafa Q
28	Pradinya Adira	Rahardjo Fiddaroin
29	Rahmat Agung	Renandya Tresny
30	Reva Asti A	Salma Qathrunnada
31	Rushafa Adzra	Septy Tyas Putri Lestari

32	Teofilus Yans	Sheva Endriyanto Raharjo
33	Tesalonika Pramesti L	Tria Pragita Prihardini
34	Trima Mulya W	Zulfa Nur Pramukti N
35	Ulvi Nabila A	
36	Zefanya Ester S	

## Lampiran 6 Hasil Penelitian Instrumen Hasil Belajar

No	Nama Peserta Didik	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
1	Adam Yuviantra Dira P	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	34																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
2	Adenilla Ludi Khalista P	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
3	Aisalnya Munira Putri	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
4	Aizanda Aya Triana	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	37																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
5	Agrilia Dyah Serihadana	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	38																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
6	Arief Satrio Wibowo	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	39																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
7	Aulia Dhan Gusfawati	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
8	Aura Sababilla Wahyu T	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	41																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
9	Aza - Zahra Alfa Drazilikar	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	42																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
10	Bangsai Khoir	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	43																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
11	Bintang Akbar Dewantara																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

No	Nama Peserta Didik	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	total			
1	Addhe Anshur O	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	25			
2	Adi Nugroho	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	37			
3	Adikus Wahyu	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25		
4	Alexand Fadhul S	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26			
5	Alexand Zulfar	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	21			
6	Alfadriz Sabahila	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	28			
7	Alfido Isriat I	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	29			
8	Ayo Damar	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	29			
9	Cristian Pratama	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	24			
10	Dhan Ayo S	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	26			
11	Didik Setya M	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	24			
12	Erica Anindya P	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	31			
13	Evi Titik	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0		1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	26			
14	Fehri Rahmadani	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	27		
15	Hanika Zahrah F	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	28	
16	Hidayat Nur A	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	26		
17	Ibra Belwan	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	26	
18	Kartima Az zahra	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	29		
19	Keony Margra	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29		
20	Lintang Indah	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	28		
21	Luhur Setra	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	34		
22	Merrya Wibisono	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	34		
23	Mesrawati Erika G	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	36		
24	Muhammad Rahman F	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	28	
25	Nadifah Dyah S	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	28	
26	Nakita Kartini B	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	25		
27	Nora Yuliani	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	25	
28	Pradipta Adira	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0		1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	23		
29	Rahmat Agung	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	29		
30	Rero Atri A	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	28	
31	Rizhalia Adira	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	25
32	Tedhus Yans	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	21		
33	Teslonika Pramesti L	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	22		
34	Trima Mulya W	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	23		
35	Ulvi Nabila A	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	25		
36	Zefanya Ester S	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	25	



## Lampiran 7 Surat Penunjukkan Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 02 Ngaliyan (024) 76466633 Semarang 50185

Nomor : B.3841/Un.10.8/J7/PP.00.9/12/2020  
2020

Semarang, 30 Desember

Lamp : -

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Yth. Teguh Wibowo M.Pd

di Tempat

*Assalamu 'alaikum Wr.Wb.*

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Tika Fauziatul Maula

NIM : 1708076057

Telah diizinkan untuk memulai menyusun rencana/ proposal skripsi dengan judul:

**"Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Dengan *Praktikum Virtual* Materi Asam Basa Di Masa Pandemi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar"**

Sehubungan dengan hal tersebut, Ketua Jurusan Pendidikan Kimia menunjuk Saudara

1. Fachri Hakim, M.Pd sebagai dosen pembimbing 1
2. Teguh Wibowo, M.Pd sebagai dosen pembimbing 2

Demikian atas perkenan dan perhatiannya, kami sampaikan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum Wr.Wb.*

A.n. Dekan,

Ketua Jurusan Pendidikan Kimia



**Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si**

NIP. 197505162006042002

Tembusan:

1. Mahasiswa yang bersangkutan
2. Arsip



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 02 Ngallyan (024) 76466633 Semarang 50185

Nomor : B.3841/Un.10.8/J7/PP.00.9/12/2020  
2020

Semarang, 30 Desember

Lamp : -

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Yth. Fachri Hakim M.Pd

di Tempat

*Assalamu 'alaikum Wr.Wb.*

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Tika Fauziatul Maula

NIM : 1708076057

Telah diizinkan untuk memulai menyusun rencana/ proposal skripsi dengan judul:

**"Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Dengan *Praktikum Virtual* Materi Asam Basa Di Masa Pandemi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar"**

Sehubungan dengan hal tersebut, Ketua Jurusan Pendidikan Kimia menunjuk Saudara

1. Fachri Hakim, M.Pd sebagai dosen pembimbing 1
2. Teguh Wibowo, M.Pd sebagai dosen pembimbing 2

Demikian atas perkenan dan perhatiannya, kami sampaikan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum Wr.Wb.*

A.n. Dekan,

Ketua Jurusan Pendidikan Kimia



**Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si**

NIP. 197505162006042002

Tembusan:

1. Mahasiswa yang bersangkutan
2. Arsip

## Lampiran 8 Surat Permohonan Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.3843/Un.10.8/D1/TL.00/12/2020 Semarang, 29 Desember 2020  
Lamp : Proposal Skripsi  
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.  
Kepala Sekolah SMA Negeri 13 Semarang  
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Tika Fauziatul Maula  
NIM : 1708076057  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia  
Judul Skripsi : EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM  
BASED LEARNING DENGAN PRAKTIKUM VIRTUAL  
MATERI ASAM BASA PADA HASIL BELAJAR PESERTA  
DIDIK.

Dosen Pembimbing : 1. Fachri Hakim, M.Pd  
2. Teguh Wibowo, M.Pd

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut di ijinakan melaksanakan Riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan,  
Wakil Dekan I  
  
A. Samianto



Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo ( sebagai laporan )
2. Arsip

## Lampiran 9 Surat Keterangan Riset



**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
SMA NEGERI 13 SEMARANG**

Jalan Rowosemanding, Mijen, Kota Semarang Kodepos 50215 Telpun (024) 7711024  
Email : [kaseksma13@yahoo.com](mailto:kaseksma13@yahoo.com), Website : <http://sma13smg.sch.id>

### SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 070/158/2021

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 13 Semarang menerangkan bahwa :

Nama : Tika Fauziatul Maula  
NIM : 1708076057  
Program Studi : Sains dan Teknologi/Pendidikan Kimia  
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

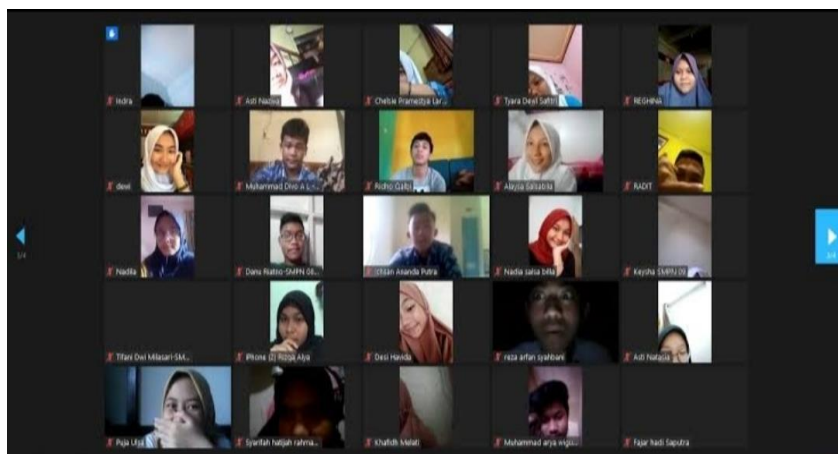
Telah melakukan Observasi (penelitian) di SMA Negeri 13 Semarang untuk keperluan pembuatan Skripsi pada :

Waktu : Desember 2020 s.d. selesai  
Judul Skripsi : "Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning Dengan Praktikum Virtual Materi Asam Basa Pada Hasil Belajar Peserta Didik".

Demikian surat keterangan ini buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.


 Semarang, 15 April 2021  
Kepala Sekolah  
  
 Dr. Endah Dyah Wardah, M.Pd.  
NIP. 19650617 198903 2 010

## Lampiran 10 Dokumentasi Pembelajaran



## RIWAYAT HIDUP

### A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Tika Fauziatul Maula
2. Tempat dan Tanggal Lahir : Jepara, 28 Agustus 1999
3. Alamat Rumah : Jlegong Keling Jepara  
HP (WA) : 088237172120  
E-mail : [tikafa357@gmail.com](mailto:tikafa357@gmail.com)

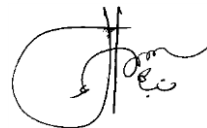
### B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
  - a. MI Miftahul Huda Lulus tahun 2011
  - b. MTS Darul Falah Lulus tahun 2014
  - c. MA Darul Falah Lulus tahun 2017
  - d. Mahasiswa UIN Angkatan 2017  
Walisongo Semarang
2. Pendidikan Non Formal
  - a. Madin Miftahul Huda
  - b. TPQ Nuril Anwar
  - c. PPP Maslaqul Qur'an Pati

Demikian riwayat hidup ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Jepara, 20 Juni 2021

Penulis,



**Tika Fauziatul Maula**

NIM 1708076057

